www.infokairali.in

വില 30 രൂപ 2025 ഡിസംബർ

ഇൻഫോ-കൈരളി

കമ്പ്യൂട്ടർ മാഗസിൻ

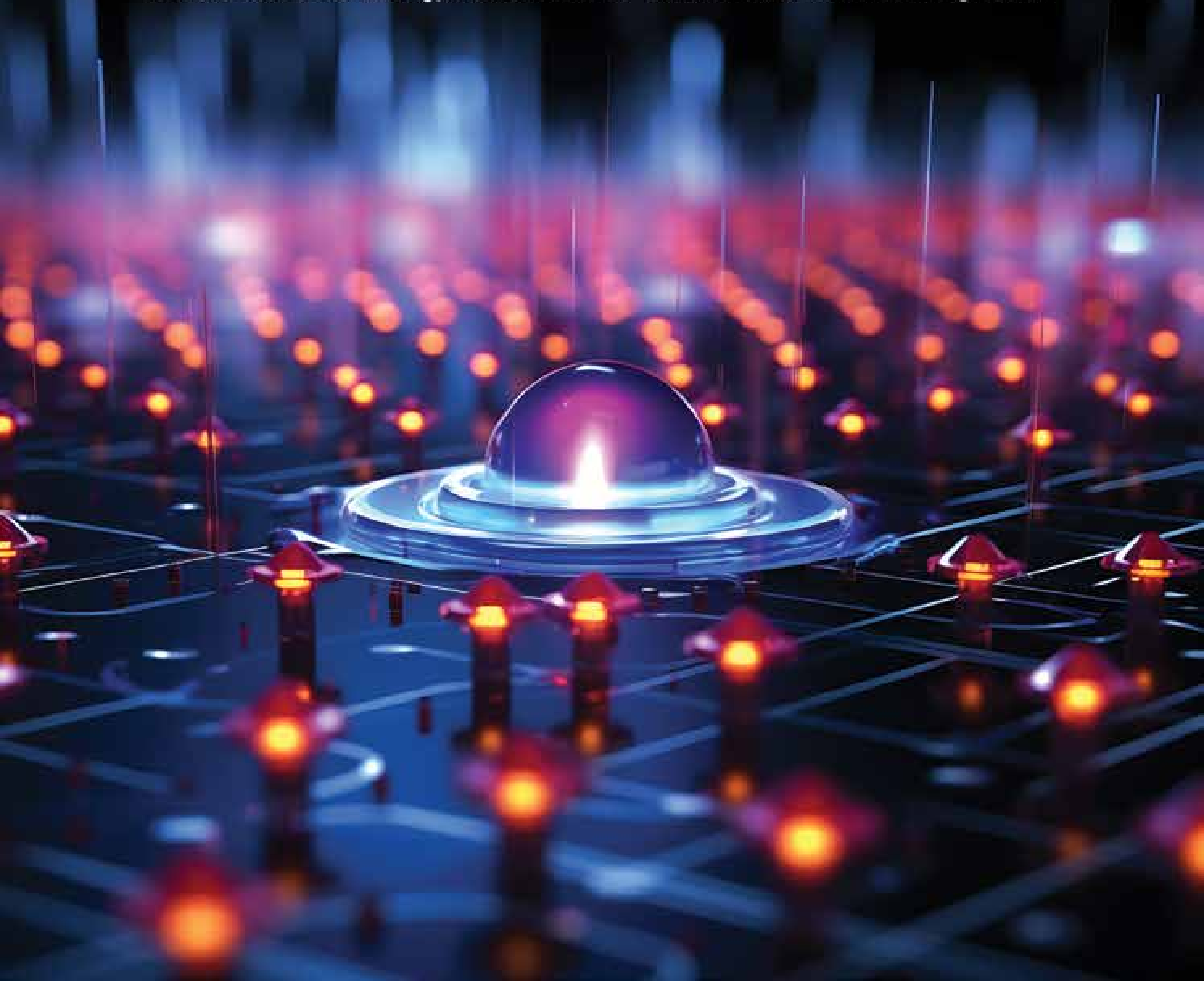
facebook.com/infokairali 9447124390

ഫോട്ടോണിക്സ് കംപ്യൂട്ടിംഗ്: പ്രകാശവേഗത്തിൽ ഒരു വിപ്ലവം

സോഷ്യൽ മീഡിയ അൽഗോരിതങ്ങൾ

ഡിജിറ്റൽ പരിവർത്തനത്തിന്റെ ആറ് ദശാബ്ദങ്ങൾ

സർക്കാർ ഫയൽ എവിടെയെത്തി ? അറിയാം, വിരൽത്തുമ്പിൽ!

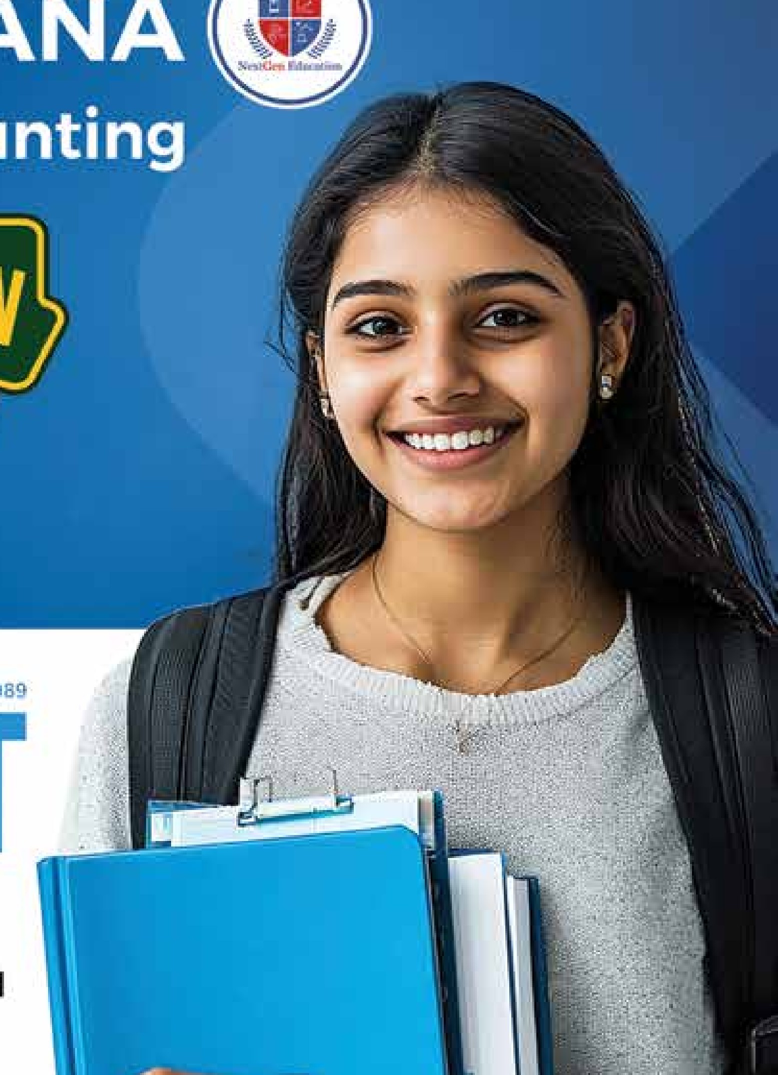


+2/DEGREE കഴിഞ്ഞവർക്ക്

സുവർണ്ണാവസരം

SAP S/4 HANA
Financial Accounting

ADMISSION OPEN



Since 1989
NICT

3rd Floor
Triveni Complex
Tourist Banglow Road
KOTTAYAM
Ph: 9447464308

PUSH YOUR SAP SKILLS TO A NEXT LEVELS
BE A NEXT GENERATION LEARNER

നമ്മുടെ ICM | കേരളത്തിൽ മുൻനിരയിൽ !

PSC നിയമനങ്ങൾക്ക്
യോഗ്യമായ
അംഗീകൃത കമ്പ്യൂട്ടർ
കോഴ്സുകളിലേക്ക്
പ്രവേശനം നേടാം

ICM
COMPUTER PVT ITI
THALAYOLAPARAMBU
Call : +91 980 928 6999

കേന്ദ്ര ഗവൺമെന്റ്
ഭാരതത്തിലൊട്ടാകെ NCVT യുടെ
12313 അംഗീകൃത തൊഴിൽ
അധിഷ്ഠിത സ്ഥാപനങ്ങളിൽ
നടത്തിയ ഫെയ്സ് ടു ഗ്രേഡിങ്ങിൽ
കേരളത്തിൽ മാത്രമല്ല തമിഴ്നാട്,
പോണ്ടിച്ചേരി ഉൾപ്പെടെ ഒന്നാം സ്ഥാനം
നേടിയ നമ്മുടെ ICM സംസ്ഥാന
സർക്കാർ കഴിഞ്ഞ വർഷം നടത്തിയ
ഗ്രേഡിങ്ങിൽ മുൻനിരയിൽ

COURSES

PGDCA, DCA,
Data Entry, PDCFA,
2D/ 3D Animation,
Graphic Designing
& DTP, Tally Certification
from Tally Accademy,
Special coaching
for SAP

INFO-KAIRALI

VOL.27 NO.02 DECEMBER 2025

Kuruppanthara
Kottayam - 686 603
Whatsapp: 9447124390
Website: www.infokairali.com
E-Mail: kairali.info@gmail.com
facebook.com/infokairali

Editorial Board Chairman
DR. ACHUTHSANKAR
Former Director of CDIT

Managing Editor & Editor in Charge
SOJAN JOSE

Editorial Board
DR GLADSTON RAJ
Prof. Computer Science, Govt. College, Kariavattom
SHIJIDA SHAIN
Asst. Prof. University College of Engg., Kariavattom
RAJEEV K R
AI trainer
SALIL SURESH
CEO, Venuera Labs
Dr. JUBY GEORGE
Asst. Prof., Marian College Kuttikkanam
RICHARDSON V JOHNSON (RJ SMILE)
CEO, Vaniyathans Software Solutions Pvt Ltd
Dr. MALU G.
Asst. Prof., Digital University Kerala
Dr. SUMOD SUNDAR
Associate Professor Providence College of Engg, Chengannur
Dr. LIZA JO
Former Group Leader, Royal Philips.
ROBIN TOMMY
Innovation Lead, TCS, Trivandrum
Prof. JYOTHY JOHN
Former Principal, College of Engineering, Chengannur

Editorial Support
NANDAKUMAR E

Sub Editors
MARY MATHEWS
OJITHA K S
ARYA S NAIR

Digital Marketing Consultant
ANAND SOJAN

Circulation
SHAJI MANIMALA

Marketing
LINO MOHAN

Lay-Out & Design
SANTHOSH

06

ഫോട്ടോണിക്സ് കംപ്യൂട്ടിംഗ്: പ്രകാശവേഗത്തിൽ ഒരു വിപ്ലവം

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ്: അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങളും സാങ്കേതികവിദ്യകളും...10
ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ പ്രധാന ആപ്ലിക്കേഷൻ സാധ്യതകൾ..........14
ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ പാതയിലെ തടസ്സങ്ങളും ഭാവി കാഴ്ചപ്പാടുകളും..........18
ഗൂഗിൾ മാപ്പ്സ്: യാത്രയെ മുൻകൂട്ടി പഠിക്കുന്ന വഴികാട്ടി..........22
സോഷ്യൽ മീഡിയ അൽഗോരിതങ്ങൾ..........24
എഐ നയിക്കുന്ന ബാങ്കിങ്ങ് മേഖല..........30
വിദ്യാഭ്യാസരംഗത്ത് ജെമിനി സർട്ടിഫിക്കേഷനുകളുമായി ഗൂഗിൾ..........34
ഡിജിറ്റൽ പരിവർത്തനത്തിന്റെ ആറ് ദശാബ്ദങ്ങൾ..........36
ഇൻഫോ സൈറ്റ് 40
വെബ്സൈറ്റ് റിവ്യു..........42
പെർപ്ലക്സിറ്റി AI: വെറുമൊരു സെർച്ച് എഞ്ചിനല്ല, ഇതൊരു 'ആൻസർ എഞ്ചിൻ'..........46
വിറ്റിമൗസ് 50

44

പേയ്മെന്റുകൾക്ക് പിന്നിലെ എഞ്ചിനീയറിംഗ്

48

സർക്കാർ ഫയൽ എവിടെയെത്തി? അറിയാം, വിരൽത്തുമ്പിൽ !

വേണം, മനസ്സുള്ള ഗുരു

ചാറ്റ്ജിപിടി പോലുള്ള 'എഐ' ടൂളുകൾ അക്കാദമികരംഗത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്നത് പലപ്പോഴും ചർച്ചയാവാറുണ്ട്. എന്നാൽ ഇത്തരം ചർച്ചകൾ പലപ്പോഴും വിദ്യാർത്ഥികളുടെ എഐ ഉപയോഗം ശരിയോ തെറ്റോ എന്നതിലേക്ക് ഒതുങ്ങുന്നു. അദ്ധ്യാപകർ ഇത്തരം ടൂളുകളെ ആശ്രയിക്കുന്നതുമൂലം വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുണ്ടാവുന്ന ബുദ്ധിമുട്ട് വേണ്ടത്ര ശ്രദ്ധ നേടുന്നില്ല.

യുകെയിലെ സ്റ്റഫോഡ്ഷയർ സർവകലാശാലയിലെ നാൽപ്പത്തൊന്നു വിദ്യാർത്ഥികൾ കഴിഞ്ഞ വർഷം ചേർന്നുപഠിച്ച ഒരു കോഴ്സിന്റെ അവസ്ഥ ഈയിടെ 'ദ ഗാർഡിയൻ'പത്രം വാർത്തയാക്കി. ടേം മുഴുവനും ഇവരെ പഠിപ്പിച്ചിരുന്നത് എഐ-നിർമിത സ്ലൈഡുകൾ ഉപയോഗിച്ചായിരുന്നുവത്രേ. അത് വായിച്ചിരുന്നതാകട്ടെ പലപ്പോഴും എഐ ശബ്ദവും. അറിവ് നൽകാത്തതും ആസ്വാദനം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നതുമായിരുന്നു കോഴ്സ് എന്നാണ് പരാതി. അസൈൻമെന്റുകൾക്കും മറ്റും എഐ-നിർമിത ഉത്തരങ്ങൾ കൊടുത്താൽ തങ്ങൾ പുറത്താക്കപ്പെടും, എന്നാൽ അദ്ധ്യാപകർ എഐ-നിർമിത പഠനവിഭവങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് നിയന്ത്രണമില്ലെന്നും പരാതിക്കാർ ഓർമ്മിപ്പിക്കുന്നു. സ്റ്റഫോഡ്ഷയറിലെ മാത്രമല്ല, മറ്റു പല സർവകലാശാലകളിലെ കോഴ്സുകളെക്കുറിച്ചും ഇതേ പരാതി ഉയരാറുണ്ട്.

ഇത്തരം പരാതികളുടെ മറ്റു ചില വശങ്ങളും നാം പരിഗണിക്കണം. മത്സരത്തിന്റെയും സർവകലാശാലാനയങ്ങളുടെയും ഭാഗമായി അദ്ധ്യാപകർ എഐ ടൂളുകളെ ആശ്രയിക്കാൻനിർബന്ധിതരാകുന്നുണ്ടാവാം. എഐ ടൂളുകളുടെ ഉപയോഗമുണ്ടെന്നറിയുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികളുടെ ഭാഗത്തുനിന്ന് മുൻവിധിയുമുണ്ടാകാം. എന്തായാലും ആധികാരികതയും മാനുഷികതയും നഷ്ടപ്പെടുന്ന രീതിയിൽ ഇവ അദ്ധ്യയനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അത് നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തേണ്ടതുതന്നെ.

എഡിറ്റോറിയൽ ടീം

ഫോട്ടോണിക്സ് കംപ്യൂട്ടിംഗ്: പ്രകാശവേഗത്തിൽ ഒരു വിപ്ലവം

ഷാഹിദ് നീർമുണ്ട, സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആർക്കിടെക്റ്റ്

നമ്മുടെ ഡിജിറ്റൽ ലോകത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ശിലയാണ് കംപ്യൂട്ടിംഗ്. ഇന്നത്തെ കംപ്യൂട്ടറുകൾ, മൊബൈൽ ഫോണുകൾ മുതൽ ലോകമെമ്പാടുമുള്ള ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ വരെ, ഇലക്ട്രോണുകൾ (വൈദ്യുതി) ഉപയോഗിച്ചാണ് വിവരങ്ങൾ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുകയും കൈമാറുകയും ചെയ്യുന്നത്. കഴിഞ്ഞ 70 വർഷമായി ഈ ഇലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് (Electronic Computing) അഥവാ മോർ നിയമം (Moore’s Law) ലോകത്തെ മാറ്റിമറിച്ചു. എന്നാൽ, ഓരോ വർഷവും ചിപ്പുകൾ ചെറുതാക്കുകയും വേഗത കൂട്ടുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ, ഇലക്ട്രോണിക്സ് അതിന്റെ ഭൗതിക പരിമിതികളിലേക്ക് (Physical Limits) അടുത്തുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഈ പ്രതിസന്ധിക്ക് ഒരു പരിഹാരമായാണ് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് (Photonic Computing) മുന്നോട്ട് വരുന്നത്.

ഇലക്ട്രോണിക് സിഗ്നലുകൾക്ക് പകരം ഫോട്ടോണുകൾ (പ്രകാശ കണികകൾ) ഉപയോഗിച്ച് വിവരങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുകയും പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു നൂതന കംപ്യൂട്ടിംഗ് സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് (Photonic Computing).ലളിതമായി പറഞ്ഞാൽ, നിലവിലെ കംപ്യൂട്ടറുകൾ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം നടത്തുമ്പോൾ, ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടറുകൾ പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച് ഡേറ്റാ കൈമാറ്റവും കണക്കുകൂട്ടലും നടത്തുന്നു. ഇത് അതിവേഗത, കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം, കുറഞ്ഞ താപം എന്നിവ സാധ്യമാക്കുന്നു. ഇതൊരു ചെറിയ മാറ്റമല്ല, നമ്മുടെ കംപ്യൂട്ടറുകളുടെ പ്രവർത്തന രീതിയിൽ ഉണ്ടാകാൻ പോകുന്ന ഒരു അടിമുടി മാറ്റമാണ്. നമ്മുടെ കംപ്യൂട്ടറിലെ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം ഒരു മിനി-മെട്രോ നഗരത്തിലെ തിരക്കേറിയ റേസ് ട്രാക്ക് പോലെയാണ്! നിലവിലുള്ള ചിപ്പുകളിൽ, ഡേറ്റാ വഹിച്ചുകൊണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒരു തിരക്കേറിയ നഗരത്തിലെ ലോഹ വയറുകളായ റോഡുകളിലൂടെ പാഞ്ഞുപോകുമ്പോൾ, അവ പരസ്പരം കൂട്ടിയിടിച്ച് ട്രാഫിക്

ജാം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ കൂട്ടിയിടി കാരണം ചിപ്പ് ചൂടുപിടിക്കുകയും ഒപ്പം ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വേഗത കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ, ഈ ട്രാഫിക് ജാമിനെ മറികടക്കാൻ ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്നൊരു പുതിയ ആശയം രംഗപ്രവേശം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നത് പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ചാണ്. പ്രകാശത്തിന് റോഡുകളിലെ തിരക്ക് ഒരു പ്രശ്നമേയല്ല; അത് എപ്പോഴും ഹൈസ്പീഡ് എക്സ്പ്രസ് ഹൈവേയിലൂടെ വാഹനങ്ങൾ പോകുന്നതുപോലെ, കൂട്ടിയിടിക്കാതെയും ചൂടുണ്ടാക്കാതെയും സൂപ്പർഫാസ്റ്റ് വേഗതയിൽ ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തേക്ക് കുതിച്ചെത്തുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ട്രാഫിക് ജാമിൽ നിന്ന് പ്രകാശത്തിന്റെ സൂപ്പർഫാസ്റ്റ് യാത്രയിലേക്ക് മാറുമ്പോൾ, കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ വേഗതയിൽ ഒരു വലിയ കുതിച്ചുചാട്ടം തന്നെ നമുക്ക് പ്രതീക്ഷിക്കാം.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ ആവശ്യകത

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്തിന് എന്ന ചോദ്യത്തിന്, നിലവിലെ ഇലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ പ്രധാന പരിമിതികൾ മറികടക്കുന്നതിലൂടെ ഉത്തരം നൽകാം.

ചൂടും ഊർജ്ജപ്രതിസന്ധിയും (The Heat Wall)

ഇന്ന് ഒരു ചിപ്പ് ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ, അതിനുള്ളിൽ കോടിക്കണക്കിന് ചെറിയ ഇലക്ട്രോണിക് 'സ്വിച്ചുകൾ' (ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ) ഉണ്ട്. ഈ സ്വിച്ചുകളിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ പായുമ്പോൾ, അവ ഭയങ്കരമായി ചൂടുണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ചൂട് നിയന്ത്രിക്കാൻ ഡേറ്റാ സെന്ററുകളിൽ ഭീമമായ തണുപ്പിക്കൽ സംവിധാനങ്ങൾ (AC യൂണിറ്റുകൾ) ആവശ്യമാണ്. ഇതിനുവേണ്ടി ടൺ കണക്കിന് വൈദ്യുതി ചെലവഴിക്കേണ്ടിവരുന്നു. ലോകത്തിലെ ആകെ വൈദ്യുതി ഉപഭോഗത്തിന്റെ ഒരു വലിയ പങ്ക് ഇന്ന് ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു!.പ്രകാശത്തിന് ചലിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതുപോലെ കാര്യമായ ചൂട് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കേണ്ടിവരുന്നില്ല. ഇത് കംപ്യൂട്ടിംഗ് സിസ്റ്റങ്ങളുടെ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കാനും തണുപ്പിക്കൽ സംവിധാനങ്ങളുടെ ആവശ്യം ലഘൂകരിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു.

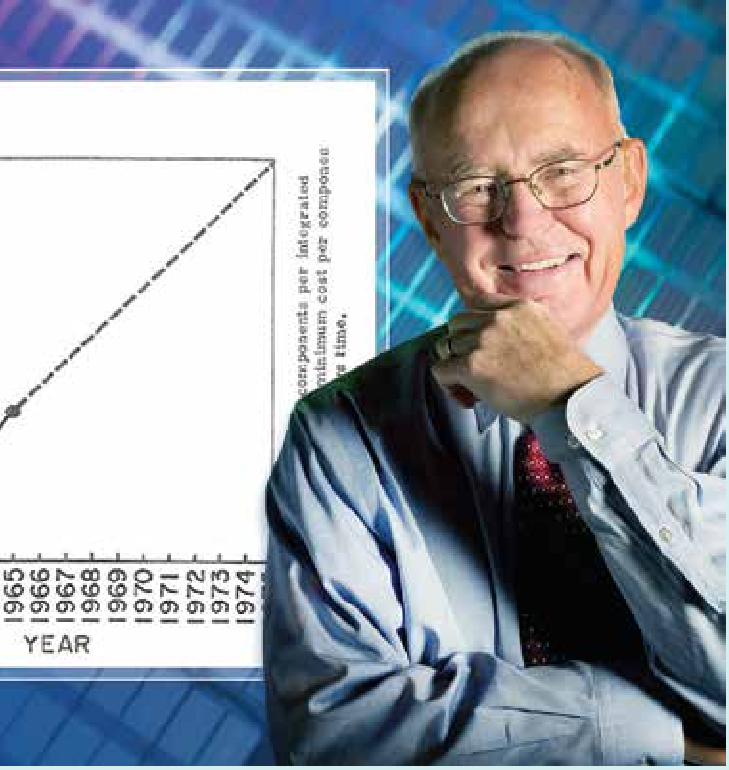
വേഗതയുടെ പരിമിതി (The Speed Limit)

കംപ്യൂട്ടറിന്റെ വേഗത കൂട്ടാൻ നമ്മൾ ഓരോ വർഷവും ചിപ്പുകൾ ചെറുതാക്കി ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് സഞ്ചരിക്കാനുള്ള ദൂരം കുറയ്ക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒരു പരിധി കഴിഞ്ഞാൽ, ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഭൗതിക നിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ച് അതിവേഗം സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഇലക്ട്രോണുകൾ ലോഹ ചാലകങ്ങളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത വേഗതയിലും കാലതാമസത്തിലും (Latency) എത്തുന്നു. ചിപ്പുകൾ ചെറുതാക്കുന്തോറും ഈ വേഗത പരിമിതി ഒരു തടസ്സമായി മാറുന്നു. ഫോട്ടോണുകൾ (പ്രകാശം) ഡേറ്റാ കൈമാറ്റത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ, വിവരങ്ങൾ വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഇത് ഡേറ്റാ പ്രോസസ്സിംഗിന്റെയും കൈമാറ്റത്തിന്റെയും വേഗത നിലവിലുള്ള ചിപ്പുകളേക്കാൾ പല മടങ്ങ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയാണ് പ്രകൃതിയിൽ സാധ്യമായ ഏറ്റവും വലിയ വേഗത. പ്രകാശത്തെ വിവരകൈമാറ്റത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നതോടെ, നമുക്ക് ഇപ്പോൾ കിട്ടുന്നതിനേക്കാൾ നൂറുകണക്കിന് ഇരട്ടി വേഗതയിൽ ഡേറ്റാ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാൻ സാധിക്കും.

വലിയ ഡേറ്റാ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള ശേഷി (Bandwidth)

നമ്മൾ ഇന്ന് 5G, 6G നെറ്റ്‌വർക്കുകളെക്കുറിച്ചും, വലിയ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് മോഡലുകളെക്കുറിച്ചും സംസാരിക്കുന്നു. ഇതിനെല്ലാം ആവശ്യമായ ഭീമമായ ഡേറ്റാ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള ശേഷി ഇലക്ട്രോണിക് സിസ്റ്റങ്ങൾക്ക് താങ്ങാൻ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. വെളിച്ചത്തിന് ഒരേ സമയം ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ പല നിറങ്ങളിൽ (തരംഗദൈർഘ്യങ്ങളിൽ) ഡേറ്റാ അയയ്ക്കാൻ സാധിക്കും. ഇത് ഒരേ സമയം ഒരുപാട് വിവരങ്ങൾ കൈമാറാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു ഹൈവേയിൽ ഒരേസമയം പല ലൈനുകളിലൂടെയുള്ള ട്രാഫിക് പോലെയാണ്. ഇലക്ട്രോണിക് സിഗ്നലുകൾക്ക് ഒരേസമയം കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ഡേറ്റയുടെ അളവിൽ പരിമിതിയുണ്ട്. പ്രകാശം ഉപയോഗിക്കുന്നതിലൂടെ, വേവ് ലെങ്ത് ഡിവിഷൻ മൾട്ടിപ്ലെക്സിംഗ് (WDM) പോലുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യകൾ വഴി ഒരേസമയം നിരവധി ഡേറ്റാ സ്ട്രീമുകൾ കൈമാറാൻ കഴിയും. ഇത് ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾക്കും അതിവേഗ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾക്കും (5G/6G) ആവശ്യമായ അതിവിശാലമായ ബാൻഡ്‌വിഡ്ത്ത് ഉറപ്പാക്കുന്നു.

ചുരുക്കത്തിൽ, അതിവേഗം, കുറഞ്ഞ താപം, കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം, വലിയ ഡേറ്റാ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള ശേഷി എന്നിവ കൈവരിക്കാൻ വേണ്ടിയാണ് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് ഇന്ന്



അത്യാവശ്യമായി വരുന്നത്. ഇന്നത്തെ കംപ്യൂട്ടറുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ചൂട്, വേഗതക്കുറവ്, അമിതമായ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം എന്നീ മൂന്ന് പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങളെ മറികടക്കാനും, അടുത്ത തലമുറയിലെ അതിസങ്കീർണ്ണമായ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് പോലുള്ള കാര്യങ്ങൾ യാഥാർത്ഥ്യമാക്കാനും വേണ്ടിയാണ് നമുക്ക് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് ആവശ്യം.ഇതൊരു ശാസ്ത്രകഥയല്ല; സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് (Silicon Photonics) പോലുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യ കളിലൂടെ ഇത് ഇന്ന് യാഥാർത്ഥ്യമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. നമ്മുടെ കംപ്യൂട്ടിംഗ് ഭാവി വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിലായിരിക്കും.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ തുടക്കം

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ ചരിത്രം, ഇലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ വളർച്ചയുടെയും അതിന്റെ പരിമിതികളെ മറികടക്കാനുള്ള അന്വേഷണത്തിന്റെയും പശ്ചാത്തലത്തിൽ മനസ്സിലാക്കേണ്ട ഒന്നാണ്. 1960-കളിൽ ലേസറുകളുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന് ശേഷമാണ് വിവരങ്ങൾ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാൻ പ്രകാശത്തെ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന ആശയം ശാസ്ത്രജ്ഞർക്കിടയിൽ ശക്തിപ്പെട്ടത്. ആദ്യ ഘട്ടങ്ങളിൽ, ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് പ്രധാനമായും അനലോഗ് രൂപത്തിലായിരുന്നു. അതായത്, ഇമേജ് പ്രോസസ്സിംഗ് പോലുള്ള പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കായി പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗ സ്വഭാവം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി. എന്നാൽ, ഡിജിറ്റൽ യുഗത്തിൽ ഇലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടറുകൾ കൈവരിച്ച വിസ്മയകരമായ വേഗതയും വിശ്വാസ്യതയും കാരണം, 1980-കളോടെ ഡിജിറ്റൽ ഒപ്റ്റിക്കൽ കംപ്യൂട്ടിംഗ് (പ്രകാശമുപയോഗിച്ചുള്ള ലോജിക് ഗേറ്റുകൾ) എന്ന ഗവേഷണം പിന്നോട്ട് പോവുകയും ശ്രദ്ധ പൂർണ്ണമായും ഇലക്ട്രോണിക്സിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുകയും ചെയ്തു.

എന്നാൽ, 2000-ത്തിന് ശേഷം കാര്യങ്ങൾ മാറിമറിഞ്ഞു. ഇലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ വളർച്ചയെ നയിച്ചിരുന്ന മൂർ നിയമം (Moore's Law) അതിന്റെ അവസാന അതിരുകളിലേക്ക് അടുക്കാൻ തുടങ്ങി. ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ ചെറുതാകുന്തോറും ചിപ്പുകളിലെ താപം വർദ്ധിച്ചു, ഊർജ്ജ നഷ്ടം കൂടി, കൂടാതെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ക്വാണ്ടം സ്വഭാവം കാരണം വിശ്വസ്തത കുറയുകയും ചെയ്തു. ഇതിനെയാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ 'ഹീറ്റ് വാൾ', 'പവർ വാൾ' എന്നിങ്ങനെയുള്ള പേരുകളിൽ വിളിച്ചത്. അതായത്, കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഇനിയും സാധിക്കണമെങ്കിൽ, ഊർജ്ജവും താപവും കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിൽ സമൂലമായ മാറ്റം അനിവാര്യമായി. അതിവേഗ ഇന്റർനെറ്റിന്റെയും ക്ലൗഡ് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെയും വളർച്ച ഡേറ്റാ സെന്ററുകളിൽ അതിവേഗ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റത്തിനുള്ള ആവശ്യം വർദ്ധിപ്പിച്ചതും ഈ മാറ്റത്തിന് ആക്കം കൂട്ടി.

ഇതോടെയാണ്, ഊർജ്ജക്ഷമതയും അതിവേഗ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റ ശേഷിയുമുള്ള ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് ഒരു ബദൽ സാങ്കേതികവിദ്യയായി ശക്തമായി തിരിച്ചുവന്നത്. 21-ാം നൂറ്റാണ്ടിലെ ഏറ്റവും വലിയ വഴിത്തിരിവ് സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ (Silicon Photonics) കണ്ടുപിടിത്തമായിരുന്നു. നിലവിലെ ഇലക്ട്രോണിക് ചിപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കുന്ന അതേ സിലിക്കൺ പ്ലാറ്റ്ഫോമിൽ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഘടകങ്ങളും സംയോജിപ്പിക്കാൻ ഇത് സഹായിച്ചു. ഇത് ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകളുടെ നിർമ്മാണച്ചെലവ് കുറയ്ക്കാനും വൻതോതിലുള്ള ഉൽപ്പാദനം സാധ്യമാക്കാനും സഹായിച്ചു. ഇന്ന്, പൂർണ്ണമായ ഒപ്റ്റിക്കൽ കംപ്യൂട്ടറുകൾ എന്ന ലക്ഷ്യത്തേക്കാൾ, ഇലക്ട്രോണിക്സ് പ്രോസസ്സിംഗിനും ഫോട്ടോണിക്സ് അതിവേഗ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഹൈബ്രിഡ് സമീപനത്തിലാണ് ഗവേഷണവും വ്യവസായവും ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നത്. ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ്, മെഷീൻ ലേണിംഗ് തുടങ്ങിയ ഉയർന്ന പ്രവർത്തനക്ഷമത ആവശ്യമുള്ള മേഖലകളിൽ ഫോട്ടോണിക് പ്രോസസ്സറുകൾ നിർണ്ണായക പങ്ക് വഹിക്കുമെന്ന് ഇതിലൂടെ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

മൂറിന്റെ നിയമവും (Moore's Law) അതിന്റെ പരിമിതികളും

മൂറിന്റെ നിയമം എന്നത് ഇലക്ട്രോണിക്സ് വ്യവസായത്തെ പതിറ്റാണ്ടുകളോളം നയിച്ചതും ഇന്നും ഏറെ ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്നതുമായ ഒരു പ്രവചനപരമായ നിരീക്ഷണമാണ്. 1965-ൽ ഇന്റൽ കോർപ്പറേഷന്റെ സഹസ്ഥാപകനായ ഗോർഡൻ മൂർ (Gordon Moore) ആണ് ഈ നിരീക്ഷണം ആദ്യമായി അവതരിപ്പിച്ചത്. ഈ തത്വം അനുസരിച്ച്, ഒരു മൈക്രോചിപ്പിലെ (Integrated Circuit IC) ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുടെ എണ്ണം ഏകദേശം രണ്ട് വർഷത്തിലൊരിക്കൽ ഇരട്ടിയായി വർദ്ധിക്കും. ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുടെ എണ്ണം ഇരട്ടിയാകുമ്പോൾ, ചിപ്പുകൾക്ക് കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കാനും സാധിക്കുന്നു.ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുമ്പോൾ, ഉൽപ്പാദനച്ചെലവ് താരതമ്യേന കുറഞ്ഞ നിരക്കിൽ നിലനിർത്താൻ സാധിക്കുന്നതിനാൽ, കംപ്യൂട്ടിംഗ് ശേഷി വർദ്ധിക്കുകയും ഉപകരണങ്ങൾക്ക് വില കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ചെറുതും, വേഗതയേറിയതും, വില കുറഞ്ഞതുമായ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കാൻ

ഈ നിയമം നിർമ്മാതാക്കൾക്ക് ഒരു മാർഗ്ഗരേഖയായി. വ്യക്തിഗത കംപ്യൂട്ടറുകളുടെയും (PC), ഇന്റർനെറ്റിന്റെയും, പിന്നീട് സ്മാർട്ട്ഫോണുകളുടെയും, ക്ലൗഡ് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെയും വിപ്ലവകരമായ വളർച്ചയ്ക്ക് പിന്നിലെ പ്രധാന പ്രേരകശക്തി ഈ നിയമമായിരുന്നു. കഴിഞ്ഞ അരനൂറ്റാണ്ടിൽ കംപ്യൂട്ടർ സാങ്കേതിക വിദ്യ കൈവരിച്ച എല്ലാ പുരോഗതിക്കും മൂറിന്റെ നിയമമാണ് അടിത്തറയായത്.

ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ അണുവിന്റെ വലുപ്പത്തിലേക്ക് ചുരുങ്ങുന്ന ഇന്നത്തെ അവസ്ഥയിൽ, ഇലക്ട്രോണിക്സ് ഭൗതിക പരിമിതികളിലേക്ക് (Physical Limits) അടുക്കുകയാണ്. ക്വാണ്ടം പ്രതിഭാസങ്ങൾ, താപ പ്രശ്നങ്ങൾ, അമിതമായ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം, നിർമ്മാണത്തിന്റെ ഉയർന്ന ചെലവ് എന്നിവ കാരണം, മുമ്പ് കണ്ടിരുന്നതുപോലെയുള്ള ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുടെ ഇരട്ടിക്കൽ ഇപ്പോൾ മന്ദഗതിയിലായിട്ടുണ്ട്. പൂർണ്ണമായും അവസാനിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിലും, മൂറിന്റെ നിയമം പഴയ വേഗതയിൽ മുന്നോട്ട് പോകാൻ സാധ്യതയില്ല. ഈ പരിമിതികൾ മറികടക്കുന്നതിനാണ് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് പോലുള്ള നൂതന സാങ്കേതികവിദ്യകൾ ഇന്ന് ഗവേഷണരംഗത്ത് പ്രാധാന്യം നേടുന്നത്.

മൂറിന്റെ നിയമത്തിന്റെ പരിമിതികൾ

അരനൂറ്റാണ്ടിലേറെക്കാലം നിലനിന്ന ഈ നിയമം ഇന്ന് അതിന്റെ ഭൗതികവും സാമ്പത്തികവുമായ പരിമിതികളിലേക്ക് എത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. നിലവിലെ സാഹചര്യത്തിൽ, മൂറിന്റെ നിയമം മന്ദഗതിയിലാകാൻ കാരണമാകുന്ന പ്രധാന വെല്ലുവിളികൾ താഴെക്കൊടുക്കുന്നു:

1) **ഭൗതിക പരിമിതികൾ (Physical Limits):** ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ ചെറുതാക്കി ഒരു പരിധിയിലെത്തുമ്പോൾ, അവയുടെ വലുപ്പം ആറ്റത്തിന്റെ വലുപ്പത്തോട് അടുക്കുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ, സാധാരണ ഇലക്ട്രോണിക്സ് നിയമങ്ങൾക്കപ്പുറമുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ക്വാണ്ടം ടണലിംഗ് (Quantum Tunnelling) എന്ന പ്രതിഭാസം കാരണം ഇലക്ട്രോണുകൾ ട്രാൻസിസ്റ്റർ ഗേറ്റുകൾക്കിടയിലൂടെ 'ചോർന്നുപോവുകയും' (Leakage Current), ഇത് കാര്യക്ഷമത കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ചോർച്ച നിയന്ത്രിക്കാൻ കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമായ സാമഗ്രികളും രൂപകൽപ്പനകളും ആവശ്യമായി വരുന്നു. അതിനാൽ, ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുടെ എണ്ണം ഇരട്ടിയാക്കുന്ന പ്രക്രിയ സാങ്കേതികമായി കൂടുതൽ ബുദ്ധിമുട്ടേറിയതും ചിലവേറിയതുമായി മാറുന്നു.

2) താപവും ഊർജ്ജപ്രതിസന്ധിയും (Heat Wall and Power Consumption): ചിപ്പിലെ ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുടെ എണ്ണം കൂടുമ്പോൾ, അവയുടെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുകയും, ഓരോ സ്വിച്ചിംഗിലും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന താപം (Heat) നിയന്ത്രണാതീതമാകുകയും ചെയ്യു ന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെയാണ് 'താപ മതിൽ' (Heat- Wall) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ഈ അമിതമായ താപം ചിപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ ബാധിക്കുകയും അതിന്റെ ആയുസ്സ് കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യും. ഈ ചൂട് നിയന്ത്രിക്കാൻ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾക്കും കംപ്യൂട്ടറുകൾക്കും ഭീമമായ ഊർജ്ജം തണുപ്പിക്കൽ സംവിധാനങ്ങൾക്കായി ചെലവഴിക്കേണ്ടിവരുന്നു. ഫലത്തിൽ, കംപ്യൂട്ടിംഗ് ശേഷി ഇരട്ടിയാക്കാൻ കൂടുതൽ ഊർജ്ജം ആവശ്യമായി വരുന്നതിനാൽ, ചിപ്പുകളുടെ ഊർജ്ജ ക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുക എന്ന വെല്ലുവിളി മൂറിന്റെ നിയമത്തിന്റെ സാധ്യതകളെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു.

3) **സാമ്പത്തിക പരിമിതികൾ (Economic Limits)**: കൂടുതൽ ചെറുതും സാന്ദ്രതയേറിയതുമായ ചിപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഗവേഷണ, വികസന (R&D) ചെലവുകൾ കുതിച്ചുയരുകയാണ്. പുതിയ ഫാബ്രിക്കേഷൻ പ്ലാന്റുകൾ (ഫാബുകൾ) സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും, അഡ്വാൻസ്ഡ് ലിത്തോഗ്രാഫിക്ക് (EUV Lithography പോലുള്ളവ) ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ വാങ്ങുന്നതിനും ഇന്ന് ബില്യൺ കണക്കിന് ഡോളറുകൾ ചെലവ് വരും. ഓരോ പുതിയ തലമുറ ചിപ്പുകൾ പുറത്തിറക്കുമ്പോഴും ഈ ചെലവ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ, ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുടെ എണ്ണം ഇരട്ടിയാക്കുന്നതിന്റെ സാമ്പത്തിക ലാഭം (Costper Transistor reduction) കുറഞ്ഞുവരുന്നു. ഇത് ചിപ്പ് നിർമ്മാതാക്കൾക്ക് വലിയ സാമ്പത്തിക ബാധ്യതയായി മാറുന്നു.

4)**ഇലക്ട്രോണിക് ഇന്റർകണക്റ്റുകളിലെ കാലതാമസം (Interconnect Bottleneck)**: ചിപ്പിനുള്ളിലെ ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ തമ്മിലുള്ള ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം ഇലക്ട്രിക്കൽ വയറുകൾ വഴിയാണ് നടക്കുന്നത്. ചിപ്പ് ചെറുതാവുകയും ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ കൂടുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ, ഈ വയറുകളിലെ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റത്തിന് കാലതാമസം (Latency) സംഭവിക്കുന്നു. ഇത് പ്രോസസ്സിംഗ് ശേഷി വർദ്ധിപ്പിച്ചാലും, ഡേറ്റാ എത്താനുള്ള കാലതാമസം കാരണം കംപ്യൂട്ടറിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള വേഗത കുറയ്ക്കുന്നു. ഈ പരിമിതികൾ മറികടക്കാനാണ് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് പോലുള്ള ബദൽ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ (പ്രകാശമുപയോഗിച്ച് അതിവേഗം ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം) ഇന്ന് അനിവാര്യമായി വരുന്നത്.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് വെറും ഒരു ശാസ്ത്ര സങ്കൽപ്പമല്ല; ഇത് നമ്മുടെ സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ അടുത്ത യുഗമാണ്. ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ പരിമിതികളെ മറികടന്ന്, ഊർജ്ജക്ഷമതയുള്ളതും അതിവേഗമുള്ളതുമായ ഒരു പുതിയ ലോകം സൃഷ്ടിക്കാൻ പ്രകാശത്തിന്റെ ശക്തിക്ക് കഴിയും. നിങ്ങൾ ഈ ലേഖനം വായിക്കുമ്പോൾ പോലും, നിങ്ങളുടെ മൊബൈൽ ഫോണിനുള്ളിൽ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണുകൾ ചൂടാവുന്നുണ്ടാവാം. എന്നാൽ ഭാവിയിൽ, കംപ്യൂട്ടറുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് പ്രകാശത്തിന്റെ സ്പന്ദനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചായിരിക്കും. നമ്മുടെ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ തണുപ്പിക്കാനുള്ള ഭീമമായ ഊർജ്ജച്ചെലവ് കുറയുകയും, ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് അതിവേഗം പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു വിപ്ലവകരമായ മാറ്റമായിരിക്കും ഫോട്ടോണിക്സ്.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്തിനാണ് എന്ന് നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കി. എന്നാൽ, പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച് കംപ്യൂട്ടർ എങ്ങനെയാണ് ശരിക്കും കണക്കുകൂട്ടലുകൾ നടത്തുന്നത്? ഇലക്ട്രോണിക് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾക്ക് സമാനമായി പ്രകാശത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഒപ്റ്റിക്കൽ ലോജിക് ഗേറ്റുകൾ എന്തൊക്കെയാണ്? പ്രകാശം എങ്ങനെയാണ് വിവരങ്ങൾ എൻകോഡ് ചെയ്യുന്നത് എന്നും, ചിപ്പിനുള്ളിലെ പ്രകാശചാലകങ്ങൾ (Waveguides) എങ്ങനെയാണ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത് എന്നും അടുത്തതായി നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം!. ●

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ്: അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങളും സാങ്കേതികവിദ്യകളും

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്നത് വെറുമൊരു വേഗതയേറിയ കംപ്യൂട്ടർ സങ്കൽപ്പം മാത്രമല്ല, പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കുകൂട്ടലുകൾ നടത്താനുള്ള ഒരു പുതിയ തരം ‘ഭാഷ’ ആണ്. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ കാതൽ, ഡേറ്റാ വാഹകരായി ഇലക്ട്രോണുകളെക്കാൾ ഫോട്ടോണുകൾ (പ്രകാശ കണികകൾ) എത്രത്തോളം മികച്ചതാണ് എന്നതിലാണ്. ഇലക്ട്രോണുകൾ ഭാരമുള്ളവയാണ്, അവ കൂട്ടിയിടിക്കുമ്പോൾ താപം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും വേഗത കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഫോട്ടോണുകൾക്ക് ഭാരമില്ല, അതിനാൽ അവയ്ക്ക് വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയും, കൂടാതെ ഇലക്ട്രോണിക്സിൽ സംഭവിക്കുന്നതുപോലെ കാര്യമായ താപമോ ഊർജ്ജനഷ്ടമോ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. കംപ്യൂട്ടിംഗിലെ അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങളായ ‘0’, ‘1’ എന്നിവ പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത (Intensity), ഘട്ടം (Phase), അല്ലെങ്കിൽ പോളറൈസേഷൻ എന്നിവയിൽ എൻകോഡ് ചെയ്താണ് വിവര കൈമാറ്റം നടത്തുന്നത്. ചിപ്പിനുള്ളിലെ മനുഷ്യന്റെ മുടിയേക്കാൾ

കനം കുറഞ്ഞ ഒപ്റ്റിക്കൽ വേവ്ഗൈഡുകളിലൂടെ (പ്രകാശ ചാലകങ്ങൾ) ഈ വിവരങ്ങൾ അതിവേഗം സഞ്ചരിക്കുന്നു.

കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ അടിസ്ഥാനമായ ലോജിക് പ്രവർത്തനങ്ങൾ (AND, OR, NOT) പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച് നിർവഹിക്കുന്നതാണ് ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ അടുത്ത പ്രധാന തത്ത്വം. ഇലക്ട്രോണിക് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ വൈദ്യുതിയെ ഓൺ/ഓഫ് ചെയ്യുന്നതുപോലെ, പ്രകാശത്തെ നിയന്ത്രിക്കാൻ ഒപ്റ്റിക്കൽ ലോജിക് ഗേറ്റുകൾ ആവശ്യമാണ്. ഇവിടെ ഒരു പ്രകാശ സിഗ്നൽ ഉപയോഗിച്ച് മറ്റൊരു പ്രകാശ സിഗ്നലിന്റെ ഗതി നിയന്ത്രിക്കുന്നു. പ്രകാശത്തിന് മാത്രമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയുന്ന പ്രത്യേകതരം നോൺലീനിയർ ഒപ്റ്റിക്കൽ മെറ്റീരിയലുകൾ (Nonlinear Optical Materials) ഉപയോഗിച്ചാണ് ഈ ഗേറ്റുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്. ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ സാധ്യതകളിൽ ഏറ്റവും വലിയ മുന്നേറ്റം ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ളത് ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI) മേഖലയിലാണ്. AI-യുടെ അടിസ്ഥാനമായ മെട്രിക്സ് ഗുണനം പോലുള്ള സങ്കീർണ്ണമായ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ അതിവേഗം നടത്താൻ ഫോട്ടോണിക് ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ (PNN-കൾ) രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നു. പ്രകാശ തരംഗങ്ങൾ പരസ്പരം കടന്നുപോകുമ്പോൾ, ഈ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ യാതൊരു കാലതാമസമില്ലാതെ പൂർത്തിയാക്കാൻ PNNകൾക്ക് സാധിക്കുന്നത് AIയുടെ പ്രോസസ്സിംഗ് വേഗതയിൽ വിപ്ലവം സൃഷ്ടിക്കും.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് പ്രായോഗികമാക്കുന്നതിൽ സാങ്കേതികവിദ്യകളും മെറ്റീരിയലുകളും ഒരു നിർണായക പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതും വാണിജ്യപരമായി വികസിച്ചതുമായ സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് (Silicon Photonics). നിലവിലെ കുറഞ്ഞ ചെലവിലുള്ള ഇലക്ട്രോണിക് ചിപ്പ് നിർമ്മാണ പ്രക്രിയകൾ ഉപയോഗിച്ച് തന്നെ ഒപ്റ്റിക്കൽ വേവ്ഗൈഡുകളും മറ്റ് പ്രകാശ ഘടകങ്ങളും നിർമ്മിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ഇത് ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകളുടെ ഉൽപ്പാദനം ലളിതമാക്കി. എങ്കിലും, പൂർണ്ണമായും പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ചുള്ള കംപ്യൂട്ടിംഗിനുള്ള ഏറ്റവും വലിയ വെല്ലുവിളി ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറി തന്നെയാണ്. പ്രകാശത്തെ കാര്യക്ഷമമായി സംഭരിക്കാൻ കഴിയുന്ന മെറ്റീരിയലുകൾ വികസിപ്പിക്കാനുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾ തുടരുകയാണ്. തൽക്കാലം, ഇലക്ട്രോണിക്-ഫോട്ടോണിക് ഇന്റഗ്രേഷൻ എന്ന ഹൈബ്രിഡ് സമീപനമാണ് ഈ രംഗത്തെ പ്രധാന രീതി. ഇവിടെ, ഇലക്ട്രോണിക്സ് കൺട്രോൾ ലോജിക്കിനും മെമ്മറിക്കും ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ, ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം (ഇന്റർകണക്റ്റ്) പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയിൽ നടത്തുന്നു. അയോൺ-എക്സ്ചേഞ്ച്ഡ് വേവ്ഗൈഡുകൾ, പെറോവ്സ്കൈറ്റുകൾ പോലുള്ള എമേർജിംഗ് ഒപ്റ്റിക്കൽ മെറ്റീരിയലുകൾ ഗവേഷണരംഗത്ത് പുരോഗമിക്കുന്നതോടെ, ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമാവുകയും അടുത്ത തലമുറ കംപ്യൂട്ടറുകളുടെ പ്രധാന ഘടകമായി മാറുകയും ചെയ്യും.

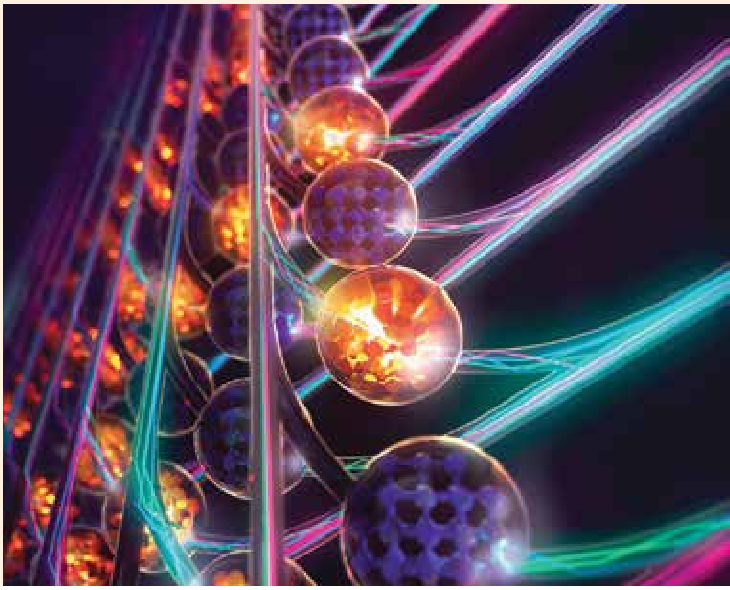
ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് ആർക്കിടെക്ചറുകൾ

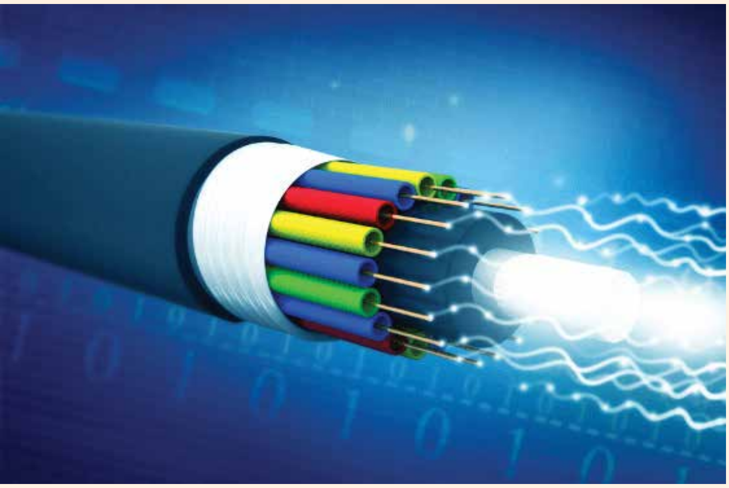
ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് (Photonic Computing) കേവലം വേഗത കൂട്ടുന്ന ഒരു സാങ്കേതികവിദ്യ മാത്രമല്ല; ഡേറ്റാ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന രീതിയിൽ വിപ്ലവം സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഒരു പുതിയ തരം നിർമ്മാണ ശൈലിയാണ്. നമ്മുടെ നിലവിലെ കംപ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റങ്ങളുടെ തലച്ചോറിനെ (CPU) പുനഃക്രമീകരിക്കുന്ന ഈ ആർക്കിടെക്ചറുകൾ മൂന്ന് പ്രധാന രൂപങ്ങളിലാണ് ഇന്ന് നിലനിൽക്കുന്നത്: ഒന്നുകിൽ ഇലക്ട്രോണിക്സുമായി കൈകോർത്ത്, അല്ലെങ്കിൽ പൂർണ്ണമായും പ്രകാശം മാത്രം ഉപയോഗിച്ച്, അതുമല്ലെങ്കിൽ കൃത്രിമ ബുദ്ധിക്കുവേണ്ടി പ്രത്യേകം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത രൂപത്തിൽ. ഓരോന്നും വിശദമായി നോക്കാം.

ഹൈബ്രിഡ് ആർക്കിടെക്ചർ: ഇലക്ട്രോണിക്–ഫോട്ടോണിക് ഇന്റഗ്രേഷൻ

കംപ്യൂട്ടറുകളുടെ ഭാവിയാണ് ഹൈബ്രിഡ് ഇലക്ട്രോണിക്-ഫോട്ടോണിക് ഇന്റഗ്രേഷൻ എന്ന് പറയാം. നിലവിലെ കംപ്യൂട്ടിംഗ് രീതിയുടെ ഏറ്റവും

> **ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ പരിമിതികളെ വെല്ലുവിളിച്ചു കൊണ്ട്, ഇന്ന് ലോകം വെളിച്ചത്തെ മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്ന പ്രോസസ്സറുകൾ വികസിപ്പിക്കാനുള്ള തീവ്ര ശ്രമത്തിലാണ്—അതാണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ പ്രോസസ്സിംഗ് യൂണിറ്റ് (OPU). സാധാരണ CPU-കൾക്ക് 'തലവേദന' ഉണ്ടാക്കുന്ന ചില പ്രത്യേകതരം കണക്കുകൂട്ടലുകൾ അതിവേഗം പൂർത്തിയാക്കുക എന്നതാണ് OPU-വിന്റെ മുഖ്യലക്ഷ്യം.**





പ്രായോഗികവും വ്യാപകവുമായ രൂപമാണിത്. നമ്മുടെ സാധാരണ ഇലക്ട്രോണിക് പ്രോസസ്സറുകൾ (CPU) ഇപ്പോഴും ഡേറ്റാ സംഭരണത്തിനും (മെമ്മറി) കൺട്രോൾ ലോജിക്കിനുമുള്ള (തീരുമാനമെടുക്കുന്നതിനും) തലച്ചോറായി പ്രവർത്തിക്കും. എന്നാൽ, ഈ ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങൾ പരസ്പരം സംസാരിക്കേണ്ടിവരുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾക്കുള്ളിൽ സെർവറുകൾ തമ്മിൽ വിവരങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യുമ്പോൾ, അവിടെയാണ് ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ മാന്ത്രികത കടന്നുവരുന്നത്.ഡേറ്റാ കൈമാറ്റത്തിനായി ഇലക്ട്രോൺ സിഗ്നലുകൾ അയയ്ക്കുന്നതിന് പകരം, പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയിൽ ഡേറ്റാ പാക്കറ്റുകൾ അയയ്ക്കാൻ ഫോട്ടോണിക് വേവ്ഗൈഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ വിപ്ലവകരമായ സംയോജനത്തിലൂടെ, നിലവിലെ ഇലക്ട്രോണിക്സ് നേരിടുന്ന രണ്ട് വലിയ പ്രശ്നങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും ഒഴിവാക്കാം: അമിതമായ ചൂട് (Overheating), കൂടാതെ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റത്തിലുള്ള കാലതാമസം (Latency). CPUവിന്റെ പ്രോസസ്സിംഗ് ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കാതെ തന്നെ, മൊത്തത്തിലുള്ള സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രകടനം ഗണ്യമായി മെച്ചപ്പെടുത്താൻ ഈ ഇലക്ട്രോണിക്സ്-ഫോട്ടോണിക്സ് ടീം വർക്ക് സഹായിക്കുന്നു.

ഫോട്ടോണിക് പ്രോസസ്സറുകൾ (OPU)

ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ പരിമിതികളെ വെല്ലുവിളിച്ചുകൊണ്ട്, ഇന്ന് ലോകം വെളിച്ചത്തെ മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്ന പ്രോസസ്സറുകൾ വികസിപ്പിക്കാനുള്ള തീവ്ര ശ്രമത്തിലാണ്അതാണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ പ്രോസസ്സിംഗ് യൂണിറ്റ് (OPU). സാധാരണ CPUകൾക്ക് 'തലവേദന' ഉണ്ടാക്കുന്ന ചില പ്രത്യേകതരം കണക്കുകൂട്ടലുകൾ അതിവേഗം പൂർത്തിയാക്കുക എന്നതാണ് OPU-വിന്റെ മുഖ്യലക്ഷ്യം. ഇതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനി, മെട്രിക്സ് ഗുണനം (Matrix Multiplication) ആണ്. നമ്മുടെ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI) അൽഗോരിതങ്ങളുടെയും സങ്കീർണ്ണമായ ശാസ്ത്രീയ സിമുലേഷനുകളുടെയും ജീവനാഡിയാണ് ഈ കണക്കുകൂട്ടൽ.ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾക്ക് പകരം, OPUകൾ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശ തരംഗങ്ങളെ പരസ്പരം കൂട്ടിയോജിപ്പിച്ചാണ് (ഇന്റർഫറൻസ്) ഗുണനവും സങ്കലനവും നടത്തുന്നത്. ഈ രീതിയിൽ, കണക്കുകൂട്ടലുകൾ തൽസമയം (Instantly) പൂർത്തിയാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോണിക് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ ഓരോന്നും ഓപ്പറേഷൻ നടത്തുന്നതിനേക്കാൾ എത്രയോ വേഗതയേറിയതും ഊർജ്ജക്ഷമതയുള്ളതുമാണ് പ്രകാശത്തെ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഈ പ്രോസസ്സിംഗ്! ഡേറ്റാ സെന്ററുകളിലെ വൈദ്യുതി ഉപയോഗം കുറച്ചുകൊണ്ട്, AIയുടെ പ്രകടനം കുതിച്ചുയർത്താൻ കഴിവുള്ള ഒരു വിപ്ലവമാണ് OPUകൾ ലക്ഷ്യമിടുന്നത്.

സ്പെഷ്യലൈസ്ഡ് ആർക്കിടെക്ചറുകൾ: ഫോട്ടോണിക് ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ (PNN-കൾ)

കൃത്രിമ ബുദ്ധിയുടെ (AI) കുതിച്ചുചാട്ടത്തിനായി മാത്രം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ആർക്കിടെക്ചറുകളാണ് ഫോട്ടോണിക് ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ (PNN-കൾ). ഏറ്റവും സങ്കീർണ്ണമായ ഡീപ് ലേണിംഗ് മോഡലുകളുടെ പരിശീലനവും (Training) പ്രവർത്തനവും (Inference) വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ അതിവേഗം നടത്താൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു. ഒരു PNN-ൽ, വിവരങ്ങൾ പേറുന്ന പ്രകാശ സിഗ്നലുകൾ ചിപ്പിനുള്ളിലെ പ്രത്യേക വേവ്ഗൈഡ് മാട്രിക്സുകളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഈ മാട്രിക്സുകളാണ് ഈ സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ ഹൃദയം. ഇവിടെ, പ്രകാശത്തെ നിയന്ത്രിച്ച്, ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കിന്റെ കണക്ഷൻ വെയിറ്റുകൾക്ക് (ഭാരം) അനുസരിച്ചുള്ള ഗുണനവും കൂട്ടിച്ചേർക്കലും പ്രകാശത്തിന്റെ തലത്തിൽ തന്നെ നടത്താൻ സാധിക്കുന്നു! ഇലക്ട്രോണിക് സംവിധാനങ്ങൾ നേരിടുന്ന കാലതാമസം (Latency), കൂടാതെ കംപ്യൂട്ടിംഗിനായുള്ള ഭീമമായ ഊർജ്ജച്ചെലവ് എന്നിവയെ പൂർണ്ണമായി മറികടക്കാൻ ഇതിലൂടെ സാധിക്കുന്നു. സ്വയംഭരണ വാഹനങ്ങൾ (Autonomous Vehicles) പോലുള്ള ഉപകരണങ്ങളിൽ തൽസമയ AI പ്രോസസ്സിംഗ് സാധ്യമാക്കാൻ PNN-കൾ നിർണ്ണായക പങ്ക് വഹിക്കും; അതായത്, ഒരു AI, വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ തീരുമാനമെടുക്കും.

ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറി ഘടകങ്ങളിലെ വെല്ലുവിളി

പ്രോസസ്സറുകളും (OPU) അതിവേഗ കണക്ഷനുകളും (ഹൈബ്രിഡ് ഇന്റഗ്രേഷൻ) വികസിക്കുമ്പോൾ, ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിലെ 'ദുർബലമായ കണ്ണി' ആണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറി. പ്രകാശത്തെ, അതിന്റെ രൂപം നഷ്ടപ്പെടാതെ, സംഭരിച്ചു വെക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു സാങ്കേതികവിദ്യ ഇന്നും പൂർണ്ണമായി വികസിതമായിട്ടില്ല. നിലവിൽ, ഡേറ്റാ സ്റ്റോർ ചെയ്യേണ്ടിവരുമ്പോൾ, പ്രകാശത്തെ വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റി ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളിൽ സൂക്ഷിക്കേണ്ടിവരുന്നു; തിരികെ എടുക്കുമ്പോൾ വീണ്ടും പ്രകാശമാക്കി മാറ്റണം. ഈ നിരന്തരമായ രൂപമാറ്റം കാരണം കാര്യക്ഷമത കുറയുന്നു. എന്നാൽ, ഇതിനൊരു പരിഹാരമായി ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഫേസ്-ചേഞ്ച് മെറ്റീരിയൽസ് പോലുള്ള നൂതനമായ ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറി ഘടകങ്ങൾ സജീവമായി വികസിപ്പിക്കുകയാണ്. ഈ മെമ്മറി ചിപ്പുകൾ വ്യാപകമായിത്തീരുന്നതോടെ, ഒരു കംപ്യൂട്ടറിന്റെ എല്ലാ പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങളുംഅതായത്, പ്രോസസ്സിംഗ്, ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം, സംഭരണംപ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച് മാത്രം സാധ്യമാകും. ഈ വിവിധ ആർക്കിടെക്ചറുകൾ സംയോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ വിശ്വാസ്യതയും പ്രകാശത്തിന്റെ അവി

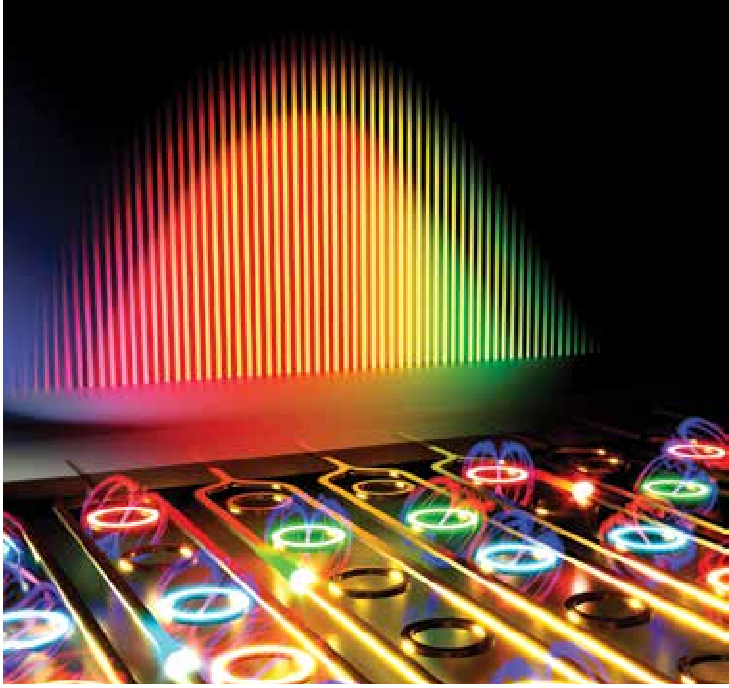
ശ്വസനീയമായ വേഗതയും ഒന്നിക്കുകയും, അടുത്ത തലമുറ കംപ്യൂട്ടറുകൾക്ക് വേണ്ടി ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് അതിന്റെ പൂർണ്ണ ശേഷിയിൽ എത്തുകയും ചെയ്യും.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ്: സാങ്കേതികവിദ്യകളും മെറ്റീരിയലുകളും

ഇലക്ട്രോണിക് ചിപ്പുകൾക്ക് സിലിക്കൺ എത്രത്തോളം പ്രധാനമാണോ, അത്രത്തോളം പ്രാധാന്യമുണ്ട് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യകൾക്കും മെറ്റീരിയലുകൾക്കും. വെളിച്ചത്തെ ചിപ്പിനുള്ളിൽ കുടുക്കിയിടാനും അതിനെക്കൊണ്ട് കണക്കുകൂട്ടലുകൾ ചെയ്യിക്കാനും സാധിക്കുന്നത് ചില പ്രത്യേക നിർമ്മാണ രീതികളിലൂടെയും പുതിയ വസ്തുക്കളുടെ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളിലൂടെയുമാണ്. ഈ മേഖലയിലെ ഏറ്റവും വിപ്ലവകരമായ മുന്നേറ്റം സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് ആണ്. നിലവിൽ കംപ്യൂട്ടർ ചിപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ലോകമെമ്പാടും ഉപയോഗിക്കുന്ന, ചെലവ് കുറഞ്ഞതും എളുപ്പത്തിൽ ലഭ്യമാകുന്നതുമായ സിലിക്കൺ മെറ്റീരിയലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒപ്റ്റിക്കൽ ഘടകങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ഇത് ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകളുടെ വൻതോതിലുള്ള ഉൽപ്പാദനം എളുപ്പമാക്കുകയും, അവയുടെ ചെലവ് കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്തു. സിലിക്കൺ ചിപ്പുകളുടെ വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ അവയുടെ ഇന്റർകണക്റ്റുകളായി (പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പാതകൾ) സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഇന്ന് വ്യാപകമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് നൽകുന്ന സൗകര്യങ്ങൾക്കപ്പുറം, കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട പ്രകടനം നൽകുന്ന മറ്റ് മെറ്റീരിയലുകൾക്കും സാങ്കേതികവിദ്യകൾക്കുമായി ഗവേഷകർ ശ്രമിക്കുന്നുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന്, അയോൺ-എക്സ്ചേഞ്ച്ഡ് വേവ്ഗൈഡുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഗ്ലാസ് പോലുള്ള മെറ്റീരിയലുകളിൽ ഉയർന്ന നിലവാരമുള്ള ഒപ്റ്റിക്കൽ പാതകൾ നിർമ്മിക്കാൻ സാധിക്കും. ഒരു ഗ്ലാസ് പ്രതലത്തിലേക്ക് അയോണുകളെ (ചാർജ് ഉള്ള കണികകൾ) കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ പ്രകാശത്തെ ഒതുക്കി നിർത്താൻ കഴിവുള്ള നേർത്ത ചാലകങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഇത് സിഗ്നൽ ലോസ് കുറഞ്ഞതും സ്ഥിരതയുള്ളതുമായ ഒപ്റ്റിക്കൽ കണക്ഷനുകൾക്ക് സഹായകമാണ്. ഈ രീതികളിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന ചില ഘടകങ്ങൾ, സിലിക്കൺ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനേക്കാൾ മികച്ച പ്രകാശ നിയന്ത്രണം നൽകാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.

കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമായ ഒപ്റ്റിക്കൽ ലോജിക് ഗേറ്റുകളും മെമ്മറി ഘടകങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നതിന്, പ്രകാശവുമായി മെച്ചപ്പെട്ട രീതിയിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിവുള്ള എമേർജിംഗ് ഒപ്റ്റിക്കൽ മെറ്റീരിയലുകൾ അഥവാ പുതിയ ഒപ്റ്റിക്കൽ വസ്തുക്കൾ ആവശ്യമാണ്. നൊൺലീനിയർ മെറ്റീരിയലുകൾ (Non-linear Materials) പോലുള്ളവയാണ് ഇതിൽ പ്രധാനം. പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത മാറുന്നതിനനുസരിച്ച് അവയുടെ ഒപ്റ്റിക്കൽ സ്വഭാവം മാറ്റാൻ ഈ മെറ്റീരിയലുകൾക്ക് സാധിക്കും. ഇത് ഒരു പ്രകാശ സിഗ്നൽ ഉപയോഗിച്ച് മറ്റൊരു പ്രകാശ സിഗ്നലിനെ ഓൺ/ഓഫ് ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു. കൂടാതെ, ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറി എന്ന പ്രധാന വെല്ലുവിളി മറികടക്കാൻ,



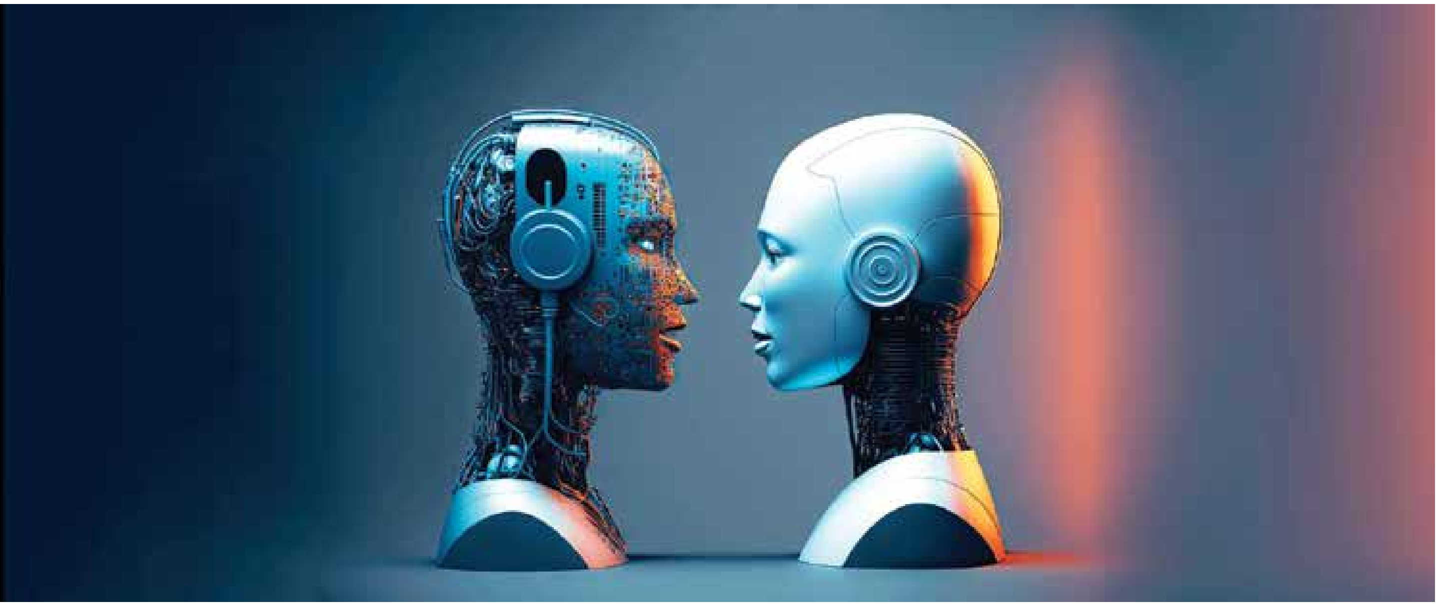
ഫേസ്-ചേഞ്ച് മെറ്റീരിയൽസ് (Phase-Change Materials) പോലുള്ളവയെക്കുറിച്ചുള്ള ഗവേഷണങ്ങളും സജീവമാണ്. പ്രകാശത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഘട്ടം മാറ്റാൻ (ഉദാഹരണത്തിന്: ക്രിസ്റ്റൽ രൂപത്തിൽ നിന്ന് അമോർഫസ് രൂപത്തിലേക്ക്) കഴിവുള്ള ഈ വസ്തുക്കൾക്ക്, വൈദ്യുതിയില്ലാതെ തന്നെ വിവരങ്ങൾ പ്രകാശരൂപത്തിൽ സംഭരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞേക്കും. ഈ പുതിയ മെറ്റീരിയലുകൾ പൂർണ്ണതയിലെത്തുമ്പോൾ, ഹൈബ്രിഡ് ചിപ്പുകളിൽ നിന്ന് പൂർണ്ണമായും പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടറുകളിലേക്കുള്ള മാറ്റം യാഥാർത്ഥ്യമാകും.

ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന അമിതമായ ചൂടും വേഗതക്കുറവും സൃഷ്ടിക്കുന്ന 'പരിമിതിയുടെ മതിലുകൾ' (Walls of Limitation) തകർക്കാൻ ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങൾ സജ്ജമായിക്കഴിഞ്ഞു. ഇലക്ട്രോണിക് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾക്ക് പകരം, പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗ സ്വഭാവവും ഒപ്റ്റിക്കൽ ലോജിക് ഗേറ്റുകളും ഉപയോഗിച്ച് കണക്കുകൂട്ടലുകൾ നടത്തുന്ന ഈ പുതിയ ലോകം, കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ തലവര മാറ്റിയെഴുതും. സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് പോലുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യകൾ ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകളുടെ നിർമ്മാണം ലളിതമാക്കിയതോടെ, ഈ സ്വപ്നം യാഥാർത്ഥ്യത്തിലേക്ക് അടുക്കുകയാണ്. നിലവിൽ ഇലക്ട്രോണിക്-ഫോട്ടോണിക് ഇന്റഗ്രേഷൻ എന്ന ഹൈബ്രിഡ് രൂപമാണ് പ്രചാരത്തിലുള്ളതെങ്കിലും, ഫോട്ടോണിക് ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ (PNN-കൾ) പോലുള്ള ആർക്കിടെക്ചറുകൾ, AI കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്ക് ആവശ്യമായ വേഗതയും ഊർജ്ജക്ഷമതയും നൽകി ക്വാണ്ടം ലീപ് സാധ്യമാക്കും.നമ്മുടെ കംപ്യൂട്ടറുകൾ ഇനിയും ചെറുതും എന്നാൽ കൂടുതൽ ശക്തവുമാകാൻ പ്രകാശത്തിന്റെ ഈ ശക്തി അനിവാര്യമാണ്. ഇനിയുള്ള കാലം കംപ്യൂട്ടറുകൾ പ്രവർത്തിക്കാൻ വൈദ്യുതിയെ മാത്രമല്ല, പ്രകാശത്തെയും ആശ്രയിക്കും. വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ ചിന്തിക്കുകയും പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന കംപ്യൂട്ടറുകൾ വിദൂര സ്വപ്നമല്ല, അടുത്ത യാഥാർത്ഥ്യമാണ്

●

ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ പ്രധാന ആപ്ലിക്കേഷൻ സാധ്യതകൾ

നമ്മുടെ ഡിജിറ്റൽ ലോകത്തിന്റെയെല്ലാം അടിസ്ഥാനശില ഇലക്ട്രോണിക്സ് ചിപ്പുകളാണ്. കംപ്യൂട്ടറുകൾ, സ്മാർട്ട്ഫോണുകൾ, ഇന്റർനെറ്റ് എന്നിവയെല്ലാം വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹമായ ഇലക്ട്രോണുകളെ ആശ്രയിച്ചാണ് വളർന്നത്. എന്നാൽ ഇന്ന്, ഈ ഇലക്ട്രോണിക് ലോകം മൂന്ന് പ്രധാന പ്രതിസന്ധികളിൽ എത്തിനിൽക്കുകയാണ്: കടുത്ത താപം, വർദ്ധിച്ച ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം, ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വേഗതയുടെ പരിമിതി എന്നിവയാണവ. ഈ വെല്ലുവിളികൾ കാരണം, ഒരു കാലത്ത് ഡിജിറ്റൽ യുഗത്തിന്റെ വളർച്ചയെ നയിച്ച മൂറിന്റെ നിയമം (Moore’s Law) പോലും ഇപ്പോൾ മന്ദഗതിയിലാണ്. ഈ പ്രതിസന്ധികൾക്ക് ഉത്തരം നൽകിക്കൊണ്ടാണ് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് (Photonic Computing) രംഗപ്രവേശം ചെയ്യുന്നത്. ഈ വിപ്ലവകരമായ സാങ്കേതികവിദ്യ ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് പകരം പ്രകാശത്തിന്റെ കണികകളായ ഫോട്ടോണുകളെ ഉപയോഗിച്ച് വിവരങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയിൽ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ, നിലവിലെ കംപ്യൂട്ടിംഗ് ശേഷിക്ക് പുതിയ അതിരുകൾ നൽകാൻ ഫോട്ടോണിക്സിന് കഴിയും.ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ സാധ്യതകൾ കേവലം കംപ്യൂട്ടർ ചിപ്പുകളുടെ വേഗത കൂട്ടുന്നതിൽ മാത്രം ഒതുങ്ങുന്നില്ല. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ നിലവിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഡേറ്റാ ഡിമാൻഡുകൾ നേരിടുന്നതും, വേഗത അനിവാര്യമായതുമായ നാല് പ്രധാന മേഖലകളെയാണ് സമൂലമായി മാറ്റിമറിക്കാൻ പോകുന്നത്: ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI) & മെഷീൻ ലേണിംഗ്, അതിവേഗ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ, ടെലികമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ & 5G/6G നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ, കൂടാതെ ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടിംഗ് പോലും. ഈ മേഖലകളിലെല്ലാം, ഇലക്ട്രോണിക്സ് വഴി കൈവരിക്കാൻ കഴിയുന്നതിനേക്കാൾ എത്രയോ മടങ്ങ് ഉയർന്ന പ്രകടനവും ഊർജ്ജക്ഷമതയും ഫോട്ടോണിക്സ് ഉറപ്പാക്കുന്നു. വരാനിരിക്കുന്ന ദശകത്തിൽ, വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ ചിന്തിക്കുകയും പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന AIയെയും ഡേറ്റാ സെന്ററുകളെയും യാഥാർഥ്യമാക്കാൻ പോകുന്നത് ഈ ഫോട്ടോണിക്സ് വിപ്ലവമാണ്.



ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസും മെഷീൻ ലേണിംഗും (AI & ML)

ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിന്റെ (AI) ലോകം ഇന്ന് ഡീപ് ലേണിംഗ് ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകളെ ആശ്രയിച്ചാണ് മുന്നോട്ട് പോകുന്നത്. ഈ നെറ്റ്‌വർക്കുകളിലെ കണക്കുകൂട്ടലുകളുടെ ഹൃദയം മെട്രിക്സ് ഗുണനങ്ങളാണ് (Matrix Multiplications). എന്നാൽ, നിലവിലെ ഇലക്ട്രോണിക് പ്രോസസ്സറുകൾ (GPUകൾ ഉൾപ്പെടെ) ഈ ഗുണനങ്ങളെല്ലാം ചെയ്യുമ്പോൾ, ഭീമമായ ഊർജ്ജം ചെലവഴിക്കുകയും ധാരാളം സമയം എടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു വലിയ AI മോഡലിനെ പരിശീലിപ്പിക്കാൻ വേണ്ടിവരുന്ന ദിവസങ്ങളോ ആഴ്ചകളോ, AIയുടെ വികസനത്തിന്റെ വേഗത കുറയ്ക്കുന്നതിനോടൊപ്പം പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദപരമായ സമീപനങ്ങളെയും (Carbon Footprint) സാരമായി ബാധിക്കുന്നു. ഈ ഊർജ്ജ-സമയ പ്രതിസന്ധിക്കുള്ള വിപ്ലവകരമായ പരിഹാരമാണ് ഫോട്ടോണിക് ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ (Photonic Neural Networks-PNN-കൾ).

PNNകളിൽ, വിവരങ്ങൾ പ്രകാശ തരംഗങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ ചിപ്പിനുള്ളിലെ പാതകളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോണിക്സിലെ ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾക്ക് പകരം, പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗങ്ങൾ പരസ്പരം ഇടപെഴകിയോ (Interference) പ്രത്യേക മെറ്റീരിയലുകളിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോഴോ മാട്രിക്സ് ഗുണനങ്ങളും സങ്കലനങ്ങളും നടക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയുടെ ഏറ്റവും വലിയ സവിശേഷത, ഇലക്ട്രോണിക്സിൽ ഒന്നിനുപുറകെ ഒന്നായി (Serial) ചെയ്യേണ്ട കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്ക് പകരം, PNNകളിൽ തൽസമയം സമാന്തരമായി (Parallel Processing) പൂർത്തിയാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു എന്നതാണ്. ഫലം? AI മോഡലുകളുടെ പരിശീലന സമയം വലിയൊരളവിൽ കുറയ്ക്കാനും പ്രോസസ്സിംഗ് വേഗത നൂറുകണക്കിന് ഇരട്ടിയായി വർദ്ധിപ്പിക്കാനും സാധിക്കും.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് AI-യെ സഹായിക്കുന്ന മറ്റൊരു നിർണ്ണായക മേഖലയാണ് Edge Computing. ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു സ്വയംഭരണ വാഹനത്തിന് (Autonomous Vehicle-) റോഡിലെ സാഹചര്യങ്ങൾ യാതൊരു കാലതാമസം കൂടാതെ (Zero Latency) വിശകലനം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. ഇവിടെ ഡേറ്റാ ക്ലൗഡിലേക്ക് അയച്ച് പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാൻ കാത്തിരിക്കുന്നത് അപകടകരമാണ്. ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകൾക്ക്, കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജം മാത്രം ഉപയോഗിച്ച് അതിവേഗം ഈ വിശകലനം വാഹനത്തിനുള്ളിൽ വെച്ച് തന്നെ നിർവ്വഹിക്കാൻ കഴിയും. അതുപോലെ, വലിയ ഭാഷാ മോഡലുകൾ (LLM-കൾ) പോലുള്ള സങ്കീർണ്ണമായ AI മോഡലുകളുടെ പ്രവർത്തനം (Inference) അതിവേഗം സാധ്യമാക്കാനും ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ അനിവാര്യമാണ്.

ഹൈ-സ്പീഡ് ഡേറ്റാ സെന്ററുകളും ഇന്റർകണക്റ്റുകളും

നമ്മൾ ഇന്റർനെറ്റിൽ ചെയ്യുന്ന ഓരോ കാര്യവും, ഒരു ഇമെയിൽ അയക്കുന്നത് മുതൽ ഒരു സിനിമ സ്ട്രീം ചെയ്യുന്നത് വരെ, നടക്കുന്നത് ഭീമാകാരമായ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾക്ക് ഉള്ളിലാണ്. ഈ ഡേറ്റാ സെന്ററുകളാണ് നമ്മുടെ ഡിജിറ്റൽ ലോകത്തിന്റെ തലച്ചോറ്. എന്നാൽ, നിലവിലെ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ നേരിടുന്ന ഏറ്റവും വലിയ പ്രതിസന്ധി ഊർജ്ജ ഉപഭോഗവും അമിതമായ ചൂടുമാണ്. ഡേറ്റാ കൈമാറാൻ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ, സെർവറുകൾ തമ്മിലുള്ള ഇന്റർകണക്റ്റുകളിൽ (പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പാതകൾ) ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിരോധം കാരണം ധാരാളം ചൂട് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ചൂട് നിയന്ത്രിക്കാൻ, ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾക്ക് അതിന്റെ മൊത്തം ഊർജ്ജത്തിന്റെ 40% വരെ തണുപ്പിക്കൽ സംവിധാനങ്ങൾക്കായി (കൂളിംഗ് സിസ്റ്റം) ചെലവഴിക്കേണ്ടി വരുന്നു. ഈ 'താപ മതിൽ' (Heat- Wall) ഇലക്ട്രോണി

ഫോട്ടോണിക് പ്രോസസ്സറുകൾ (OPU-കൾ) ഉപയോഗിച്ച് നെറ്റ്‌വർക്ക് സിഗ്നലുകളെ പ്രകാശവേഗതയിൽ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാനും, നെറ്റ്‌വർക്കിലെ വിവിധ നോഡുകൾ തമ്മിലുള്ള ആശയവിനിമയത്തെ മെച്ചപ്പെടുത്താനും സാധിക്കും.

ക്സിന്റെ വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദമായ സമീപനത്തിനും വലിയ തടസ്സമാണ്.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് ഇവിടെയാണ് രക്ഷകനായി എത്തുന്നത്. ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾക്കുള്ളിൽ, സെർവർ റാക്കുകൾ തമ്മിലും, ഒരു റാക്കിനുള്ളിൽ ത്തന്നെ ചിപ്പുകൾ തമ്മിലും വിവരങ്ങൾ കൈമാറാൻ ഇലക്ട്രിക്കൽ വയറുകൾക്ക് പകരം ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകളും ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രകാശം ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ, ഇലക്ട്രോണിക്സിലെപ്പോലെ ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുകയോ ചൂട് ഉത്പാദിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. ഇത് തണുപ്പിക്കൽ സംവിധാനങ്ങൾക്കായുള്ള ഭീമമായ ഊർജ്ജച്ചെലവ് ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കുന്നു. കൂടാതെ, ഡേറ്റാ സെന്ററിനുള്ളിലെ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റത്തിലെ കാലതാമസം (Latency) ഇല്ലാതാക്കാനും ഫോട്ടോണിക്സിന് സാധിക്കും. കാരണം, പ്രകാശം അതിന്റെ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനാൽ, ദൂരമുള്ള സെർവറുകൾ തമ്മിലുള്ള ആശയവിനിമയം ഏതാണ്ട് തൽസമയം നടക്കുന്നു.

ഈ മാറ്റം ഡേറ്റാ സെന്ററുകളുടെ പ്രവർത്തനക്ഷമത (Efficiency) മെച്ചപ്പെടുത്തുക മാത്രമല്ല, അവയുടെ സുസ്ഥിരത ഉറപ്പാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് പോലുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യകൾ ഉപയോഗിച്ച് നിലവിലെ ചിപ്പുകളിൽ തന്നെ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഘടകങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നത് ഈ പരിവർത്തനത്തിന് ആക്കം കൂട്ടി. ഹൈബ്രിഡ് ആർക്കിടെക്ചറിലൂടെ, കൺട്രോൾ ലോജിക്കിനായി ഇലക്ട്രോണിക്സും, അതിവേഗ ഇന്റർകണക്റ്റുകൾക്കായി ഫോട്ടോണിക്സും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ ഓരോ വർഷവും കൂടുതൽ ഡേറ്റാ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടിവരുന്ന ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ, ഫോട്ടോണിക്സ് നൽകുന്ന അതിവിശാലമായ ബാൻഡ്വിഡ്ത്ത് (പ്രകാശത്തിന്റെ പല തരംഗദൈർഘ്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരേസമയം ഡേറ്റാ അയയ്ക്കാനുള്ള കഴിവ്) നമ്മുടെ ക്ലൗഡ് കംപ്യൂട്ടിംഗിനും ബിഗ് ഡേറ്റാ പ്രോസസ്സിംഗിനും ഒരുപോലെ അനിവാര്യമാണ്. ഫലത്തിൽ, ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾക്ക് ഊർജ്ജം ലാഭിക്കാനും, ചൂട് കുറയ്ക്കാനും, വേഗത കൂട്ടാനും സഹായിക്കുന്ന ഒരു 'തണുപ്പൻ വിപ്ലവം' തന്നെയാണ് ഫോട്ടോണിക്സ്.

ടെലികമ്മ്യൂണിക്കേഷൻസ് & 5G/6G നെറ്റ്വർക്കുകൾ

നമ്മുടെ മൊബൈൽ ഫോൺ സംഭാഷണങ്ങളും അതിവേഗ ഇന്റർനെറ്റ് ഡേറ്റയുമെല്ലാം ഒരു സെക്കൻഡിൽ ലക്ഷക്കണക്കിന് കിലോമീറ്റർ വേഗതയിൽ ലോകമെമ്പാടും സഞ്ചരിക്കുന്നത് ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകളിലൂടെ (പ്രകാശിക നാരുകൾ) പ്രകാശരൂപത്തിലാണ്. എന്നാൽ, ഈ പ്രകാശ സിഗ്നലുകൾ ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്ത് എത്തുമ്പോൾ, നെറ്റ്വർക്ക് നോഡുകളിലും റൂട്ടറുകളിലും വെച്ച് അവയ്ക്ക് ഒരു 'വേഷം മാറ്റം' ആവശ്യമായി വരുന്നു. അതായത്, പ്രകാശത്തെ വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റി (Opticalto Electrical Conversion), ഇലക്ട്രോണിക് ചിപ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഡേറ്റാ പാക്കറ്റുകൾ പ്രോസസ്സ് ചെയ്ത്, വീണ്ടും വൈദ്യുതിയെ പ്രകാശമാക്കി മാറ്റി (Electricalto Optical Conversion) അടുത്ത ഫൈബറിലേക്ക് അയയ്ക്കുന്നു. ഈ പ്രകാശ-വൈദ്യുതി-പ്രകാശ പരിവർത്തനം (OEO Conversion) വലിയ കാലതാമസമുണ്ടാക്കുകയും (Latency), വളരെയധികം ഊർജ്ജം പാഴാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇവിടെയാണ് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ റോൾ ആരംഭിക്കുന്നത്. 5G, 6G പോലുള്ള അടുത്ത തലമുറ നെറ്റ്വർക്കുകൾക്ക് ആവശ്യമായ അതിവിശാലമായ ബാൻഡ്വിഡ്ത്തും (Huge Bandwidth) അത്യന്തം കുറഞ്ഞ കാലതാമസവും (Ultralow Latency) നൽകാൻ ഈ OEO പരിവർത്തനത്തെ പൂർണ്ണമായും ഒഴിവാ ക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഫോട്ടോണിക് സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിച്ച്, ഡേറ്റാ പാക്കറ്റുകളെ പ്രകാശരൂപത്തിൽ തന്നെ ഒപ്റ്റിക്കൽ സ്വിച്ചുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നേരിട്ട് കൈകാര്യം ചെയ്യാനും റൂട്ട് ചെയ്യാനും സാധിക്കും. ഈ പൂർണ്ണമായും ഒപ്റ്റിക്കലായ സ്വിച്ചിംഗ് (All-Optical Switching) വഴി കാലതാമസം മില്ലിസെക്കൻഡുകളിൽ നിന്ന് നാനോസെക്കൻഡുകളിലേക്ക് കുറയുന്നു, കൂടാതെ ഊർജ്ജക്ഷമതയും വലിയ തോതിൽ വർധിക്കുന്നു. ഫലത്തിൽ, അതിവേഗത്തിൽ വിവരങ്ങൾ കൈമാറാൻ കഴിവുള്ളതും, ഊർജ്ജം പാഴാക്കാത്തതുമായ ഒരു പുതിയ തരം നെറ്റ്വർക്ക് ഇൻഫ്രാസ്ട്രക്ചറാണ് ഫോട്ടോണിക്സ് വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നത്.

ഭാവിയിലെ 6G നെറ്റ്വർക്കുകളുടെ നട്ടെല്ലായിരിക്കും ഫോട്ടോണിക്സ്. 6Gക്ക് ആവശ്യമായ ടെറാബൈറ്റ് (Terabit) അളവിലുള്ള ഡേറ്റാ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള ശേഷി ഇലക്ട്രോണിക് സ്വിച്ചിംഗിന് താങ്ങാൻ കഴിയില്ല. കൂടാതെ, വിദൂര ശസ്ത്രക്രിയ, പൂർണ്ണമായും ഓട്ടോമേറ്റഡ് ആയ ഫാക്ടറികൾ, അതിവേഗ എഡ്ജ് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്നിവയെല്ലാം സാധ്യമാകണമെങ്കിൽ നെറ്റ്വർക്ക് കാലതാമസം ഒരു മില്ലിസെക്കൻഡിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കണം. ഫോട്ടോണിക് പ്രോസസ്സറുകൾ (OPU-കൾ) ഉപയോഗിച്ച് നെറ്റ്വർക്ക് സിഗ്നലുകളെ പ്രകാശവേഗതയിൽ

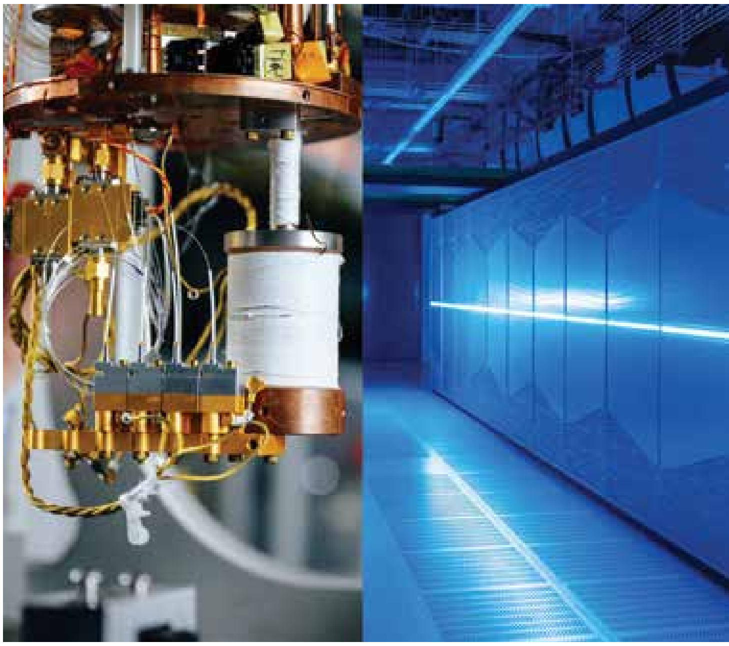
പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാനും, നെറ്റ്‌വർക്കിലെ വിവിധ നോഡുകൾ തമ്മിലുള്ള ആശയവിനിമയത്തെ മെച്ചപ്പെടുത്താനും സാധിക്കും. അതായത്, നമ്മുടെ മൊബൈൽ ഫോൺ മുതൽ ഇന്റർനെറ്റിന്റെ കേന്ദ്രമായ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ വരെ പരസ്പരം സംസാരിക്കുന്നത് പ്രകാശത്തിന്റെ ഭാഷയിലായിരിക്കും. ചുരുക്കത്തിൽ, വെളിച്ചത്തിന്റെ അതിവേഗ പാതകൾ തുറന്നുകൊണ്ട്, ടെലികമ്മ്യൂണിക്കേഷൻസിന്റെ അടുത്ത അതിർത്തിയിലേക്ക് നമ്മെ എത്തിക്കുന്നത് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംങ്ങാണ്.

ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടിംഗിലെ ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ പങ്ക്

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിനെ ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടിംഗിന് പകരമുള്ള ഒരു സാങ്കേതികവിദ്യയായി പലരും തെറ്റിദ്ധരിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ യാഥാർത്ഥ്യത്തിൽ, ഫോട്ടോണിക്സ് എന്നത് ക്വാണ്ടം സിസ്റ്റങ്ങളെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന ഒരു സുപ്രധാന സാങ്കേതിക പങ്കാളിയാണ്. ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടറുകൾ, അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിനായി ക്യൂബിറ്റുകളെ (Qubits) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ക്യൂബിറ്റുകൾ പരസ്പരം വിവരങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യാനും, പുറം ലോകവുമായി ആശയവിനിമയം നടത്താനും ഒരു സംവേദന പാത ആവശ്യമാണ്. ഇവിടെയാണ് പ്രകാശത്തിന്റെ കണികകളായ ഫോട്ടോണുകൾ ഒരു മികച്ച സന്ദേശവാഹകനായി മാറുന്നത്. പല ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടിംഗ് ആർക്കിടെക്ചറുകളിലുംപ്രത്യേകിച്ച് അയൺ ട്രാപ്പുകളിലും (Ion Traps) സൂപ്പർകണ്ടക്ടിംഗ് ക്യൂബിറ്റുകളിലും (Superconducting Qubits)ക്യൂബിറ്റുകൾ തമ്മിൽ വിവരങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യാനും, അവയുടെ അവസ്ഥ (State) അളക്കാനും മൈക്രോവേവ് ഫോട്ടോണുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകൾക്ക് ഈ അതിസൂക്ഷ്മമായ പ്രകാശ സിഗ്നലുകളെ കൃത്യതയോടെ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും റൂട്ട് ചെയ്യാനും സാധിക്കും.

കൂടാതെ, ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടറുകൾക്ക് അവയുടെ പ്രോസസ്സിംഗ് യൂണിറ്റ് (ക്യൂബിറ്റുകൾ) പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനായി നിയന്ത്രണ സിഗ്നലുകൾ (Control Signals) ആവശ്യമാണ്. ഇന്ന് വികസിപ്പിച്ചു വരുന്ന പല ആർക്കിടെക്ചറുകളിലും, ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടറിന്റെ ശീതീകരണ സംവിധാനത്തിനുള്ളിലേക്ക് (Cryogenic Environment) ഈ നിയന്ത്രണ സിഗ്നലുകൾ എത്തിക്കുന്നത് ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകൾ വഴിയാണ്. ഇലക്ട്രിക്കൽ വയറുകൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന താപനഷ്ടം (Heat Leakage) ഒഴിവാക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകൾ (Silicon Photozics) ഉപയോഗിച്ച് ഈ നിയന്ത്രണ സിഗ്നലുകൾക്ക് ആവശ്യമായ സൂക്ഷ്മമായ ഇലക്ട്രോണിക്സും ഫോട്ടോണിക്സും ഒരൊറ്റ പ്ലാറ്റ്ഫോമിൽ സംയോജിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും. ഇത് ക്വാണ്ടം സിസ്റ്റത്തിന്റെ വലുപ്പം കുറയ്ക്കാനും, അതിന്റെ സ്കേലബിലിറ്റി (കൂടുതൽ ക്യൂബിറ്റുകൾ ഉൾപ്പെടുത്താനുള്ള കഴിവ്) വർദ്ധിപ്പിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു.

സൈബർ സുരക്ഷാ രംഗത്തെ വിപ്ലവകരമായ സാങ്കേതികവിദ്യയായ ക്വാണ്ടം കീ വിതരണം (Quantum Key Distribution QKD) സാധ്യമാക്കുന്നതിലും ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന് നിർണ്ണായക പങ്കുണ്ട്. QKD സിസ്റ്റങ്ങൾ സുരക്ഷിതമായ ക്രിപ്റ്റോഗ്രാഫിക് കീകൾ കൈമാറാൻ ഒറ്റ ഫോട്ടോണുകളെയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകൾക്ക് ഈ ഒറ്റ ഫോട്ടോൺ ക്യൂബിറ്റുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാനും, കൈകാര്യം ചെയ്യാനും, അളക്കാനും കഴിയുന്നു. അതിനാൽ, ക്വാണ്ടം നെറ്റ്‌വർക്കുകളുടെ സുരക്ഷ വർദ്ധിപ്പിക്കാനും, ഭാവിയിൽ ക്വാണ്ടം ഇന്റർനെറ്റ് യാഥാർത്ഥ്യമാക്കാനും ഫോട്ടോണിക് ഇന്റഗ്രേഷൻ അനിവാര്യമാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ, ക്വാണ്ടം ലോകവും നമ്മുടെ നിലവിലെ കംപ്യൂട്ടിംഗ് ലോകവും തമ്മിലുള്ള ആശയവിനിമയത്തിനും നിയന്ത്രണത്തിനും പാലമായി വർത്തിക്കുന്നത് ഫോട്ടോണിക് സാങ്കേതികവിദ്യയാണ്.



ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ ചൂട്, വേഗതക്കുറവ്, ഊർജ്ജപ്രതിസന്ധി എന്നീ പരിമിതികളെ മറികടക്കാനുള്ള ഏറ്റവും ശക്തമായ ഉത്തരം ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗാണ്. ഈ ലേഖനത്തിൽ നാം കണ്ടതുപോലെ, ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ വിപ്ലവം ഒരു മേഖലയിൽ ഒതുങ്ങിനിൽക്കുന്നില്ല. ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിലെ (AI) മെട്രിക്സ് ഗുണനങ്ങൾ അതിവേഗം പൂർത്തിയാക്കി AIയുടെ പഠനവേഗത കൂട്ടാനും, ഹൈ-സ്പീഡ് ഡേറ്റാ സെന്ററുകളിലെ ഊർജ്ജച്ചെലവ് കുറച്ച് 'തണുപ്പൻ വിപ്ലവം' സൃഷ്ടിക്കാനും ഫോട്ടോണിക്സിന് കഴിയും. അതുപോലെ, 5G/6G നെറ്റ്‌വർക്കുകളിലെ കാലതാമസം ഇല്ലാതാക്കി അതിവേഗ ആശയവിനിമയം സാധ്യമാക്കുന്നതിലും, ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടിംഗ് സിസ്റ്റങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിലും ഫോട്ടോണിക്സ് നിർണ്ണായക പങ്കുവഹിക്കുന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ, വൈദ്യുതിയുടെ നിയന്ത്രണത്തിൽ നിന്ന് മാറി, പ്രകാശത്തിന്റെ സ്പന്ദനങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു പുതിയ ഡിജിറ്റൽ യുഗത്തിലേക്കാണ് നമ്മൾ കടക്കുന്നത്. വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ ചിന്തിക്കുകയും പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യ, നമ്മുടെ ഭാവിയെ കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമവും വേഗതയേറിയതുമാക്കും എന്നതിൽ സംശയമില്ല.

●

ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ പാതയിലെ തടസ്സങ്ങളും ഭാവി കാഴ്ചപ്പാടുകളും

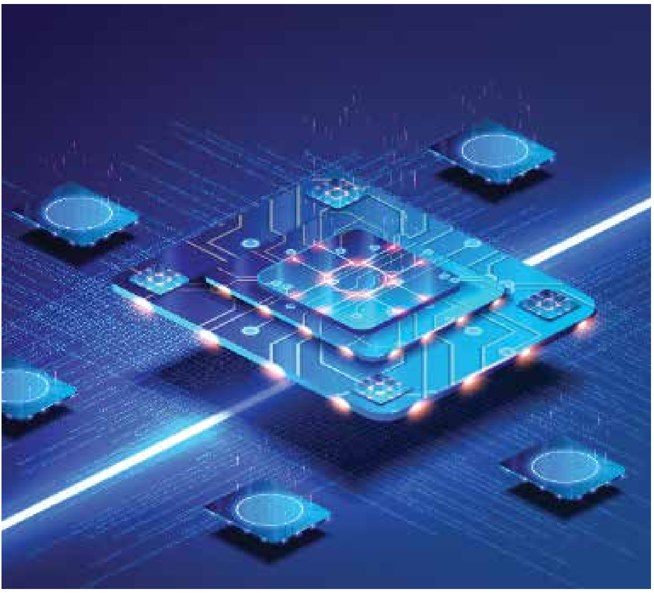
ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ അതിരുകൾക്കപ്പുറം, ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്ന വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിലുള്ള വിപ്ലവം ഒരു പുതിയ യുഗത്തിന് വാതിൽ തുറക്കുകയാണ്. വൈദ്യുതിയെ ആശ്രയിക്കാതെ, പ്രകാശത്തെ (ഫോട്ടോണുകളെ) ഉപയോഗിച്ച് വിവരങ്ങൾ കൈമാറുകയും കണക്കുകൂട്ടലുകൾ നടത്തുകയും ചെയ്യുന്ന ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ, നിലവിലെ കംപ്യൂട്ടറുകളുടെ ഏറ്റവും വലിയ വെല്ലുവിളികളായ അമിതമായ താപവും ഉയർന്ന ഊർജ്ജ ഉപഭോഗവും ഇല്ലാതാക്കുന്നു. ഇത് AI-യുടെ സങ്കീർണ്ണമായ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ അതിവേഗം പൂർത്തിയാക്കാൻ സഹായിക്കും. എന്നാൽ, ഈ സാങ്കേതികവിദ്യക്ക് വാണിജ്യവൽക്കരണത്തിന്റെ പാതയിൽ ചില വലിയ വെല്ലുവിളികളുണ്ട്: പ്രകാശത്തെ ഒരു കംപ്യൂട്ടർ ചിപ്പിൽ ഒതുക്കിനിർത്തുന്നതിനുള്ള നിർമ്മാണപരമായ വെല്ലുവിളികൾ, ഡേറ്റാ സംഭരണത്തിനായി ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറി വികസിപ്പിച്ചെടുക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത, അതുപോലെ നോൺ-ലീനിയർ ഇഫക്റ്റുകളുടെ (പ്രകാശ തരംഗങ്ങളെ പരസ്പരം പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവ്) കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുക എന്നിവ അവയിൽ പ്രധാനമാണ്. എന്നിരുന്നാലും, ലോകമെമ്പാടുമുള്ള ഗവേഷകർ ഈ പ്രതിസന്ധികളെ അവസരങ്ങളാക്കി മാറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഭാവിയിൽ, അതിവേഗ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ, 6G നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ, കൂടാതെ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI) എന്നിവയിൽ ഫോട്ടോണിക്സ് വിപ്ലവം സൃഷ്ടിക്കുമെന്നും, വെളിച്ചം നിറഞ്ഞ ഒരു കംപ്യൂട്ടിംഗ് യുഗം നമുക്കായി കാത്തിരിക്കുന്നുവെന്നും തീർച്ചയാണ്.

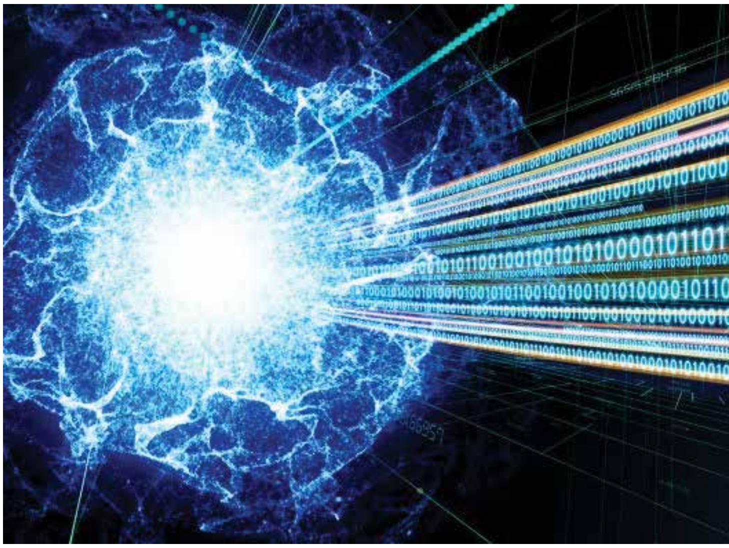
വെല്ലുവിളികളും പരിഹാരങ്ങളും: ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ വളർച്ചാ ഘട്ടം

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് വിപ്ലവകരമായ വേഗതയും കാര്യക്ഷമതയും വാഗ്ദാനം ചെയ്യുമ്പോൾ തന്നെ, നിലവിലെ ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ സ്ഥാനത്തേക്ക് എത്താൻ ചില സുപ്രധാന തടസ്സങ്ങൾ മറികടക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടത് നിർമ്മാണവും സ്കേലബിളിറ്റിയും (Manufacturing and Scalability) ആണ്. ഒരു മൈക്രോചിപ്പിൽ കോടിക്കണക്കിന് ഇലക്ട്രോണിക് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാൻ കഴിയുമ്പോൾ, പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യം ഒരു പരിമിതിയാകുന്നതിനാൽ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഘടകങ്ങളെ അത്രയും ചെറുതാക്കാനും സാന്ദ്രമാക്കാനും (Densely pack) സാധിക്കുന്നില്ല. ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കാനുള്ള ശക്തമായ മാർഗ്ഗമാണ് സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ്. നിലവിലുള്ളതും ചെലവ് കുറഞ്ഞതുമായ സിലിക്കൺ ചിപ്പ് നിർമ്മാണ പ്രക്രിയകൾ ഉപയോഗിച്ച് തന്നെ ഒപ്റ്റിക്കൽ വേവ്ഗൈഡുകളും മറ്റ് ഘടകങ്ങളും നിർമ്മിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ഇതുവഴി, ഉൽപ്പാദനച്ചെലവ് കുറയ്ക്കാനും വൻതോതിലുള്ള വാണിജ്യ ഉൽപ്പാദനം സാധ്യമാക്കാനും കഴിയും.

ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ കാര്യക്ഷമതയ്ക്ക് മുന്നിലുള്ള മറ്റൊരു തടസ്സം, നോൺ-ലീനിയർ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഇഫക്റ്റുകളുടെ കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുക എന്നതാണ്. കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ അടിസ്ഥാനമായ ഒപ്റ്റിക്കൽ ലോജിക് ഗേറ്റുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്, പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത മാറുന്നതിനനുസരിച്ച് മെറ്റീരിയലുകൾ പ്രതികരിക്കുന്ന പ്രതിഭാസം ഉപയോഗിച്ചാണ്. നിലവിലെ മെറ്റീരിയലുകൾക്ക് ഈ പ്രതികരണം ഉണ്ടാക്കാൻ കൂടുതൽ പ്രകാശ ഊർജ്ജം ആവശ്യമുണ്ട്. ഇത് ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ ഊർജ്ജക്ഷമത എന്ന ലക്ഷ്യത്തിന് വിരുദ്ധമാണ്. ഈ വെല്ലുവിളി മറികടക്കുന്നതിനായി, ഗവേഷകർ പെറോവ്സ്കൈറ്റുകൾ (Perovskites), ഗ്രാഫീൻ പോലുള്ള എമേർജിംഗ് ഒപ്റ്റിക്കൽ മെറ്റീരിയലുകളിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഈ മെറ്റീരിയലുകൾക്ക് കുറഞ്ഞ പ്രകാശ ഊർജ്ജത്തിൽ പോലും ശക്തമായ നോൺ-ലീനിയർ ഇഫക്റ്റുകൾ ഉണ്ടാക്കാൻ സാധിക്കും, ഇത് ലോജിക് ഗേറ്റുകളുടെ പ്രവർത്തനക്ഷമത മെച്ചപ്പെടുത്തും.

ഭാവി വീക്ഷണം പരിശോധിക്കുമ്പോൾ, ഫോട്ടോണിക്സ് അതിന്റെ വളർച്ചാ ഘട്ടത്തിന്റെ പാതയിലാണ്. പൂർണ്ണമായ ഒപ്റ്റിക്കൽ കംപ്യൂട്ടറുകൾ ഇപ്പോഴും ഒരു ഗവേഷണ ലക്ഷ്യമാണെങ്കിലും, ഹൈബ്രിഡ് ഇലക്ട്രോണിക്-ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകൾ വഴി സാങ്കേതികവിദ്യ വാണിജ്യവൽക്കരിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഹൈ-സ്പീഡ് ഡേറ്റാ സെന്ററുകളിലെ ഇന്റർകണക്റ്റുകളിലും ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിനായുള്ള (AI) പ്രത്യേക പ്രോസസ്സറുകളിലുമാണ് ഇതിന്റെ നിലവിലെ വാണിജ്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ശ്രദ്ധ നേടുന്നത്. നോൺ-വോലറ്റൈൽ ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറി (വൈദ്യുതിയില്ലാതെ പ്രകാശത്തെ സംഭരിക്കൽ), പ്രോഗ്രാമബിൾ ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകൾ പോലുള്ളവയാണ് ഉയർന്നുവരുന്ന ഗവേഷണ പ്രവണതകളിൽ പ്രധാനം. ഈ ഗവേഷണങ്ങൾ വിജയം കാണുന്നതോടെ, ഊർജ്ജക്ഷമതയിലും വേഗതയിലും ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് ഇലക്ട്രോണിക്സിനെ മറികടക്കുകയും, വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ ചിന്തിക്കുകയും പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു പുതിയ കംപ്യൂട്ടിംഗ് യുഗത്തിന് വഴി തുറക്കുകയും ചെയ്യും.





ഭാവി വീക്ഷണം: വെളിച്ചം നിറഞ്ഞ കംപ്യൂട്ടിംഗ് യുഗം

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ ഭാവി കാഴ്ചപ്പാട് തികച്ചും ആവേശകരവും വിപ്ലവകരവുമാണ്. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ അടുത്ത ദശകത്തിൽ ഇലക്ട്രോണിക്സിനെ പൂർണ്ണമായും മാറ്റിസ്ഥാപിക്കില്ല. പകരം, ഇലക്ട്രോണിക്-ഫോട്ടോണിക് ഇന്റഗ്രേഷൻ എന്ന ഹൈബ്രിഡ് കംപ്യൂട്ടിംഗ് രീതിക്ക് കൂടുതൽ പ്രചാരം ലഭിക്കും. ഇവിടെ, കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്കുള്ള നിയന്ത്രണ ലോജിക്ക് ഇലക്ട്രോണിക്സ് കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ, അതിവേഗ ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം (Interconnects) പൂർണ്ണമായും പ്രകാശം വഴി നടക്കും. നിലവിൽ, സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് ചിപ്പുകൾ വഴി ഡേറ്റാ സെന്ററുകളിൽ ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ വാണിജ്യപരമായി ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI), മെഷീൻ ലേണിംഗ് (ML) എന്നീ മേഖലകളിലായിരിക്കും ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ ആദ്യം വലിയ സ്വാധീനം ചെലുത്തുക. ഫോട്ടോണിക് ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ (PNN-കൾ) ഉപയോഗിച്ച് AI മോഡലുകളുടെ പരിശീലനം മണിക്കൂറുകൾക്കുള്ളിൽ പൂർത്തിയാക്കാൻ സാധിക്കുകയും, തത്സമയ AI പ്രോസസ്സിംഗ് (റിയൽ-ടൈം AI) എന്ന ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കാൻ കഴിയുകയും ചെയ്യും.

ഭാവിയിൽ, ഹൈ-സ്പീഡ് ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ ഫോട്ടോണിക്സ് ഉപയോഗിച്ച് കൂടുതൽ സുസ്ഥിരവും (Sustainable) ഊർജ്ജക്ഷമവുമാകും. ഡേറ്റാ സെന്ററുകളുടെ മൊത്തം ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കുന്നതിലൂടെ, പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദമായ ഒരു ഡിജിറ്റൽ ഭാവിക്ക് ഫോട്ടോണിക്സ് വഴിയൊരുക്കും. കൂടാതെ, ടെലികമ്മ്യൂണിക്കേഷൻസിലെ 6G നെറ്റ്‌വർക്കുകൾക്ക് ആവശ്യമായ ടെറാബിറ്റ് അളവിലുള്ള ഡേറ്റാ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും കുറഞ്ഞ കാലതാമസം (Latency) ഉറപ്പാക്കാനും ഫോട്ടോണിക് സ്വിച്ചിംഗ് അനിവാര്യമായി മാറും. ഉയർന്നുവരുന്ന ഗവേഷണ പ്രവണതകളായ നോൺ-വോലറ്റൈൽ ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറിയും (NVO memory), പ്രോഗ്രാമബിൾ ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകളും വിജയിക്കുന്നതോടെ, ഇലക്ട്രോണിക്സിൽ നിന്നുള്ള ആശ്രിതത്വം കൂടുതൽ കുറയും. ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് വാണിജ്യപരമായി വ്യാപ

കമാക്കാൻ ചില വെല്ലുവിളികൾ നിലനിൽക്കുന്നു:

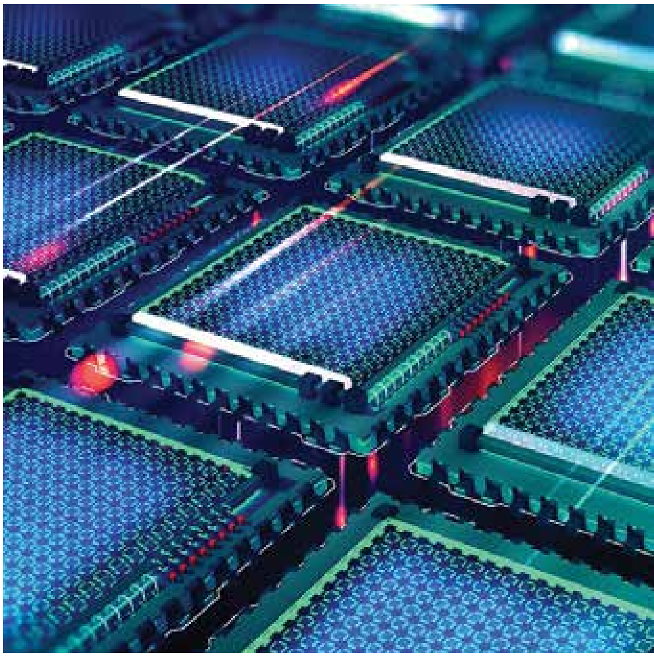
- ചെറുതാക്കാനുള്ള ബുദ്ധിമുട്ട് (Mi-niaturization): ഇലക്ട്രോണിക് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾക്ക് സമാനമായ വലിപ്പത്തിൽ ഫോട്ടോണിക് ഘടകങ്ങളെ നിർമ്മിക്കാൻ പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ പരിമിതികളുണ്ട്.

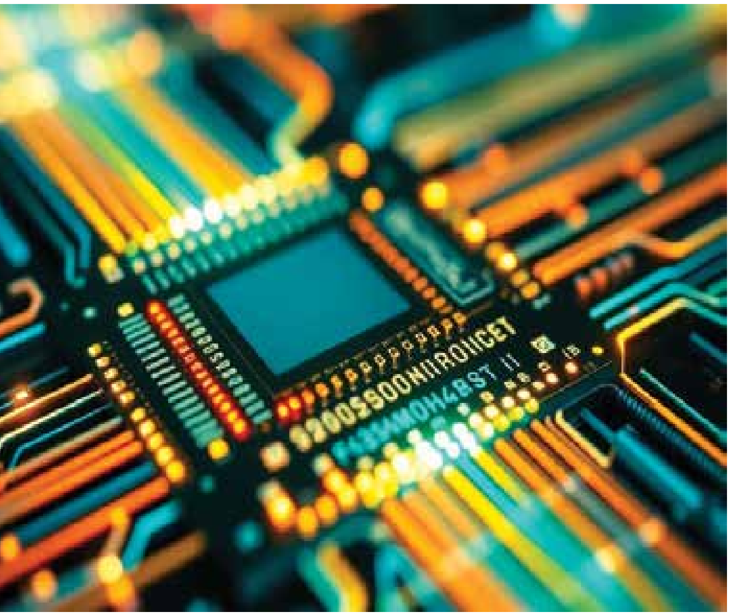
- നിർമ്മാണച്ചെലവ്: സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് (Silicon Photonics) പോലുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യകൾ നിലവിലുണ്ടെങ്കിലും, ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകളുടെ നിർമ്മാണച്ചെലവ് ഇലക്ട്രോണിക് ചിപ്പുകളേക്കാൾ കൂടുതലാണ്.

- മെമ്മറി: പ്രകാശത്തെ ഫലപ്രദമായി സംഭരിക്കാനുള്ള (Memory) സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ അഭാവം. പ്രകാശത്തെ വൈദ്യുതിയായി മാറ്റി സംഭരിച്ച് വീണ്ടും പ്രകാശമാക്കേണ്ടിവരുന്നത് കാര്യക്ഷമത കുറയ്ക്കുന്നു.

ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ ലോകം അതിന്റെ വേഗതയുടെ പരമാവധി പരിധിയിൽ എത്തിനിൽക്കുമ്പോൾ, അടുത്ത തലമുറ കംപ്യൂട്ടിംഗ് വിപ്ലവത്തിന് വെളിച്ചം വീശിക്കൊണ്ട് ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് രംഗപ്രവേശം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് പകരം ഫോട്ടോണുകളെ (പ്രകാശ കണികകൾ) ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ, അതിവേഗത, കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം, താപനഷ്ടം ഇല്ലായ്മ എന്നിവ വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നു. എങ്കിലും, പ്രായോഗിക തലത്തിലേക്ക് വരുമ്പോൾ, ഫോട്ടോണിക്സ് ചില നിർണ്ണായക വെല്ലുവിളികൾ നേരിടുന്നുണ്ട്. ഈ പ്രതിസന്ധികളെ മറികടക്കാനും ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ സാധ്യതകളെ യാഥാർത്ഥ്യമാക്കാനും ഗവേഷകർ കണ്ടെത്തിയ നൂതന പരിഹാരങ്ങളാണ് ഈ മേഖലയുടെ ഭാവിയെ നിർണ്ണയിക്കുന്നത്.

ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ പ്രധാന വെല്ലുവിളി അതിന്റെ ഉയർന്ന നിർമ്മാണച്ചെലവും നിലവിലെ ഇലക്ട്രോണിക് ചിപ്പ് ഫാക്ടറികളുമായുള്ള പൊരുത്തമില്ലായ്മയുമായിരുന്നു. ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കാനായി

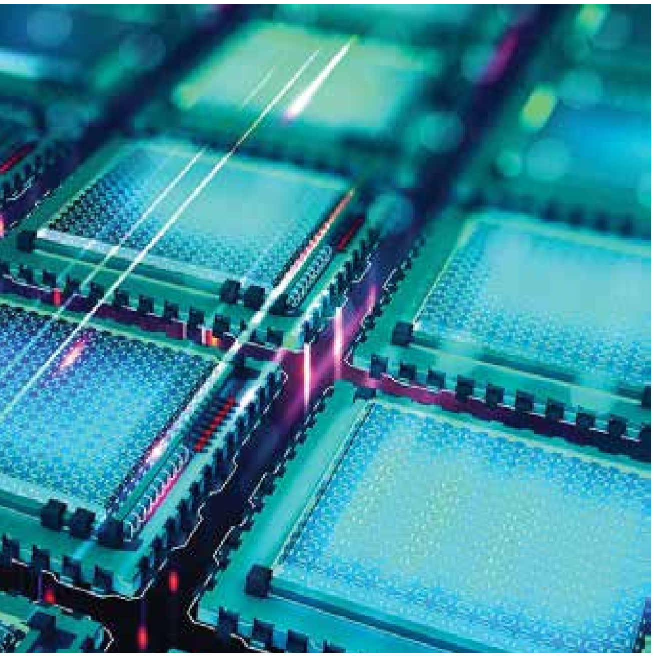




രംഗത്തെത്തിയ വിപ്ലവകരമായ സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് (Silicon Photonics). കംപ്യൂട്ടർ ചിപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ലോകമെമ്പാടും ഉപയോഗിക്കുന്ന അതേ സിലിക്കൺ വേഫറുകളും (Silicon Wafers) CMOS (Complementary MetalOxide-Semiconductor) നിർമ്മാണ പ്രക്രിയകളും ഉപയോഗിച്ച് ഒപ്റ്റിക്കൽ ഘടകങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഇത് അനുവദിക്കുന്നു. ഇതിലൂടെ, ഭീമമായ പുതിയ നിർമ്മാണ പശ്ചാത്തലം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനുള്ള ചെലവ് ഒഴിവാക്കാനും നിലവിലുള്ള സൗകര്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വൻതോതിൽ ഉൽപ്പാദനം (Mass Production) നടത്താനും സാധിക്കുന്നു. ഏറ്റവും പ്രധാനമായി, ഇത് ഫോട്ടോണിക്സും ഇലക്ട്രോണിക്സും ഒരേ ചിപ്പിൽ ഒന്നിച്ചു ചേർക്കുന്നതിന് (Integration) വഴിയൊരുക്കി, ഒരു ഹൈബ്രിഡ് കംപ്യൂട്ടിംഗ് യുഗത്തിന് അടിത്തറയിട്ടു.

പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യം ഒരു ഭൗതിക പരിമിതിയാണ്. ഇത് ഇലക്ട്രോണിക് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾക്ക് തുല്യമായ വലിപ്പത്തിൽ ഫോട്ടോണിക് ഘടകങ്ങളെ ചെറുതാക്കുന്നതിനും (Miniaturization) ചിപ്പുകളുടെ സാന്ദ്രത (Density) വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും തടസ്സമുണ്ടാക്കി. ഈ പരിമിതിയെ മറികടക്കാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞർ പ്ലാസ്മോണിക്സ് (Plasmonics) എന്ന ആശയത്തെ ആശ്രയിച്ചു. പ്രകാശത്തെ ഒരു ലോഹത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ സ്പന്ദനങ്ങളുമായി (Surface Plasmons) ബന്ധിപ്പിച്ച്, അതിനെ തരംഗദൈർഘ്യ പരിധിക്കപ്പുറം നാനോതലത്തിൽ ഒതുക്കി നിർത്താൻ പ്ലാസ്മോണിക്സിന് സാധിക്കും. ഇതേ ലക്ഷ്യത്തോടെ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത മെറ്റാമെറ്റീരിയലുകൾ (Metamate-ials), പ്രകാശത്തെ അസാധാരണമായ രീതിയിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന കൃത്രിമ ഘടനകളാണ്. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ ഫോട്ടോണിക് ചിപ്പുകളുടെ വലിപ്പം കുറയ്ക്കാനും കാര്യക്ഷമത കൂട്ടാനും സഹായിക്കുന്നു.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് നേരിടുന്ന മറ്റൊരു



പ്രധാന വെല്ലുവിളി മെമ്മറി (Memory) ആണ്. ഇലക്ട്രോണിക്സ് പോലെ പ്രകാശത്തെ എളുപ്പത്തിൽ സംഭരിക്കാനുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ അഭാവം, ഡേറ്റാ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുമ്പോൾ പ്രകാശത്തെ വീണ്ടും വീണ്ടും വൈദ്യുതിയിലേക്ക് മാറ്റേണ്ട അവസ്ഥ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനൊരു മറുപടിയാണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ (ONNs). കൃത്രിമ ബുദ്ധി (AI), മെഷീൻ ലേണിംഗ് എന്നിവയിൽ ആവശ്യമായ മെട്രിക്സ് ഗുണനം പോലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച്, അതിവേഗം, അനലോഗ് രൂപത്തിൽ നിർവഹിക്കാൻ ഇവയ്ക്ക് കഴിയും. വിവരങ്ങളെ ഡിജിറ്റലായി സംഭരിക്കുന്നതിന് പകരം, പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രതയിലെ വ്യത്യാസങ്ങളായി (Analog Computing) കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത്, ഡേറ്റാ പ്രോസസ്സിംഗിനും സംഭരണത്തിനുമായി പ്രത്യേകം സമയം ചെലവഴിക്കേണ്ട ആവശ്യം കുറയ്ക്കുന്നു. ഇത് AI പരിശീലനത്തിന്റെ വേഗതയും ഊർജ്ജക്ഷമതയും വലിയ തോതിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് ഇലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗിനെ പൂർണ്ണമായും മാറ്റിസ്ഥാപിക്കില്ല, പകരം രണ്ടും സഹകരിച്ചു പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ഹൈബ്രിഡ് യുഗമാണ് വരാനിരിക്കുന്നത്. ഈ സംയോജനം സാധ്യമാക്കുന്ന പ്രധാന പരിഹാരമാണ് ഫോട്ടോണിക് ഇന്റർകണക്റ്റുകൾ (Photonic Interconnects). ഒരു ഡേറ്റാ സെന്ററിലെ പ്രോസസ്സറുകൾ തമ്മിലും, അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ചിപ്പിനുള്ളിലെ കോറുകൾ തമ്മിലുമുള്ള ഡേറ്റാ കൈമാറ്റം പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയിൽ നടക്കുന്നു. Co-Packaged Optics (CPO) പോലുള്ള നൂതന സമീപനങ്ങൾ, ഇലക്ട്രോണിക് പ്രോസസ്സറും ഒപ്റ്റിക്കൽ ഘടകങ്ങളും ഒരേ പാക്കേജിൽ വളരെ അടുത്ത് സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഇത് വൈദ്യുതി -പ്രകാശ പരിവർത്തനത്തിനുള്ള ദൂരം കുറയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ഊർജ്ജ നഷ്ടം കുറയ്ക്കുകയും സിസ്റ്റത്തിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സംയോജിത സമീപനം, ഫോട്ടോണിക് സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ സാധ്യതകളെ അതിവേഗ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ, 6G നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ, സൂപ്പർ കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്നിവയിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നു.

ചുരുക്കത്തിൽ, വെളിച്ചത്തിന്റെ വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുകയും കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജം മാത്രം ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു പുതിയ കംപ്യൂട്ടിംഗ് യുഗമാണ് ഫോട്ടോണിക്സ് വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നത്. അകയുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ കംപ്യൂട്ടിംഗ് ശേഷി നൽകാനും, ഇന്റർനെറ്റ് അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങളെ ശക്തിപ്പെടുത്താനും, ഒടുവിൽ നമ്മുടെ സാധാരണ കംപ്യൂട്ടറുകളെ പോലും കൂടുതൽ വേഗതയുള്ളതും കാര്യക്ഷമവുമാക്കാനും ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ സഹായിക്കും. ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്നത് ഒരു സാങ്കേതിക മുന്നേറ്റം മാത്രമല്ല, നമ്മുടെ ഡിജിറ്റൽ ജീവിതത്തിന്റെ അടുത്ത യുഗപ്പിറവി കൂടിയാണ്. ഇലക്ട്രോണിക് ലോകം അതിന്റെ വേഗതയുടെ അങ്ങേയറ്റത്ത് എത്തിനിൽക്കുമ്പോൾ, ഫോട്ടോണിക് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്ന ഈ പുത്തൻ സാങ്കേതികവിദ്യ ഒരു ഉദയസൂര്യനെപ്പോലെ നമ്മുടെ ഭാവിയെ പ്രകാശമാനമാക്കുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ അതിവേഗത്തിൽ വിവരങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള ഈ കഴിവ് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ അതിരുകൾ വികസിപ്പിക്കുമെന്നത് ഒരു സ്വപ്നമല്ല, മറിച്ച് സുനിശ്ചിതമായ ഒരു യാഥാർത്ഥ്യമാണ്.എങ്കിലും, ഈ മഹത്തായ യാത്ര തടസ്സങ്ങളില്ലാത്തതല്ല. ഒരു കംപ്യൂട്ടർ ചിപ്പിൽ പ്രകാശത്തെ ഒതുക്കി നിർത്താനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ, ഒപ്റ്റിക്കൽ മെമ്മറി സംഭരിക്കാനുള്ള ബുദ്ധിമുട്ട്, നിലവിലുള്ള സിലിക്കൺ നിർമ്മാണ പ്രക്രിയകളുമായി പൂർണ്ണമായി പൊരുത്തപ്പെടുത്താനുള്ള വെല്ലുവിളികൾ എന്നിവയെല്ലാം ഫോട്ടോണിക്സിന്റെ പാതയിലെ ചില 'ചുവപ്പ് ലൈറ്റുകൾ' ആണ്.എന്നാൽ, ശുഭകരമായ കാഴ്ചപ്പാട് ഈ വെല്ലുവിളികളെല്ലാം മറികടക്കുന്നതിലാണ്. സിലിക്കൺ ഫോട്ടോണിക്സ് എന്ന ആശയം, നിലവിലെ ചിപ്പ് നിർമ്മാണ ലോകത്തെ മുഴുവൻ ഫോട്ടോണിക്സിനായി തുറന്നുകൊടുത്തു. അതായത്, ഒപ്റ്റിക്കൽ ഘടകങ്ങൾ ഇനി അന്യനല്ല, നമ്മുടെ കംപ്യൂട്ടർ ചിപ്പുകളുടെ 'അയൽവാസി'യായി മാറും. അതോടൊപ്പം, പ്ലാസ്മോണിക്സും മെറ്റാമെറ്റീരിയലുകളും പ്രകാശത്തിന്റെ ഭൗതിക പരിമിതികളെ ഭേദിച്ച്, നാനോതലത്തിൽ കംപ്യൂട്ടിംഗ് സാധ്യമാക്കും.

ഭാവിയിൽ, നമ്മുടെ കംപ്യൂട്ടറുകൾ പൂർണ്ണമായും പ്രകാശമായി മാറണമെന്നില്ല. പകരം, ഹൈബ്രിഡ് കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ ഒരു സുവർണ്ണ കാലഘട്ടമാകും പിറവിയെടുക്കുക. ഡേറ്റാ പ്രോസസ്സിംഗിനായി ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെ വിശ്വാസ്യതയും, വിവരകൈമാറ്റത്തിനായി പ്രകാശത്തിന്റെ മിന്നൽ വേഗതയും സംയോജിക്കുന്ന ഒരു സംവിധാനം.ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിന്റെ അതിസങ്കീർണ്ണമായ ആവശ്യങ്ങൾ, അതിവേഗ ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ, 6G പോലുള്ള അടുത്ത തലമുറ കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ എന്നിവയിലെല്ലാം ഫോട്ടോണിക്സ് ഒരു വിപ്ലവം സൃഷ്ടിക്കും. വെളിച്ചത്തിന്റെ ഈ അത്ഭുത ലോകം കംപ്യൂട്ടിംഗിന്റെ വേഗതയുടെയും കാര്യക്ഷമതയുടെയും മാനദണ്ഡങ്ങളെ തിരുത്തിയെഴുതാൻ തയ്യാറെടുക്കുകയാണ്. ഭാവിയുടെ കംപ്യൂട്ടർ, വെളിച്ചത്തിന്റെ ഭാഷ സംസാരിക്കും!.

●

ഗൂഗിൾ മാപ്പ്സ്: യാത്രയെ മുൻകൂട്ടി പഠിക്കുന്ന വഴികാട്ടി

നഗരങ്ങളിലും ഗ്രാമങ്ങളിലും, റോഡുകളിലും വിമാനത്താവളങ്ങളിലും, യാത്ര എവിടെയായാലും നമ്മെ നയിക്കുന്നത് ഇന്ന് ഗൂഗിൾ മാപ്പാണ്. കാലത്തിനൊപ്പം പുതുമകൾ കൊണ്ടുവരുന്ന Google Maps ഇപ്പോൾ യാത്രാ പ്ലാനിംഗിന്റെ അടുത്ത ചുവടുവെപ്പുമായി വന്നിരിക്കുകയാണ്. Depart- or Arrive Time മാത്രമല്ല, ഈ ഫീച്ചറിനൊപ്പം മാപ്പിന്റെ മറ്റു ശക്തമായ ഫീച്ചറുകളും യാത്രയുടെ ഓരോ നിമിഷവും കൂടുതൽ സ്മാർട്ട് ആക്കുകയാണ്. Set Depart or Arrive Time ഉപയോക്താവിന് ഭാവിയിലെ യാത്രയുടെ വിശദാംശങ്ങൾ മുൻകൂട്ടി മനസ്സിലാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഒരാളുടെ ദിനചര്യയിൽ മീറ്റിംഗുകൾ, ട്രെയിൻ-വിമാന ടിക്കറ്റ്, ആശുപത്രി അപോയിൻമെന്റുകൾ തുടങ്ങി സമയനിയന്ത്രണം നിർണായകമായ നിരവധി സംഭവങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഈ ഫീച്ചർ അവയെല്ലാം സമയബന്ധിതമായി കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള സുരക്ഷിത മാർഗമാണ്.

പുതിയ ഫീച്ചർ എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാം.
1. Google maps app തുറക്കുക.
2. Directions തിരഞ്ഞെടുക്കുക
3. മുകളിൽ കാണുന്ന ഓപ്ഷനുകളിൽ Set depart or arrive time തുറക്കുക
4.യാത്ര തുടങ്ങാനുള്ള സമയം അല്ലെങ്കിൽ എത്തേണ്ട സമയം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
5. Maps നൽകിയ ശുപാർശകൾ ഉപയോഗിച്ച് യാത്ര തുടരാം.
ഇത്ര ലളിതമായ ഒരു ടാപ്പിലൂടെ മാപ്പ്സ് തത്സമയം ട്രാഫിക് തടസങ്ങൾ നിലവിലുള്ള വഴികൾ കണക്കാക്കി നിങ്ങളെ ഏറ്റവും ഉചിതമായ റൂട്ടിലേക്ക് നയിക്കും.

ഗൂഗിൾ മാപ്പിന്റെ ശക്തമായ മറ്റ് ഫീച്ചറുകൾ

വഴികാട്ടൽ മാത്രമല്ല, മാപ്പ്സ് ഇന്ന് യാത്രയുടെ എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളിലും ഇടപെടുന്ന ഒരു പൂർണ്ണ ട്രാവൽ അസിസ്റ്റന്റാണ്. താഴെപ്പറയുന്ന ഫീച്ചറുകൾ ഗൂഗിൾ മാപ്സിനെ ഒരു അത്ഭുതമായ ഡിജിറ്റൽ കൂട്ടുകാരനാക്കി മാറ്റുന്നു.

ലൈവ് ട്രാഫിക് അപ്ഡേറ്റ്സ്

ട്രാഫിക് ജാം കാണിക്കുന്ന ഒരു ലളിതമായ മുഖച്ഛായ മാത്രമല്ല. ഇത് AI ഉപയോഗിച്ച്

റോഡുകൾ നിരീക്ഷിച്ച് വരാനിരിക്കുന്ന തിരക്ക് കൃത്യമായി പ്രവചിക്കുന്നു. അപകടം നടന്ന സ്ഥലങ്ങൾ, റോഡ് അടച്ചിടലുകൾ, കർശനമായ ട്രാഫിക് സിഗ്നലുകൾ, പൊതു പരിപാടികൾ മൂലമുള്ള തിരക്ക് ഇതെല്ലാം തത്സമയം നിങ്ങളുടെ സ്ക്രീനിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടും.

ഓഫ്‌ലൈൻ മാപ്സ് : നെറ്റ് ഇല്ലെങ്കിലും വഴിയറിയാം

മലനിരകൾ, ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങൾ, ടൂറിസ്റ്റ് സ്പോട്ടുകൾ നെറ്റ്‌വേണമെന്നത് പലപ്പോഴും ലഭിക്കാതെ പോകുന്ന സ്ഥലങ്ങളാണ്. ഓഫ്‌ലൈൻ മാപ്സ് ഡൗൺലോഡ് ചെയ്ത് സൂക്ഷിക്കുമ്പോൾ വഴികാട്ടൽ,ലൊക്കേഷൻ റൂട്ടിംഗ് ഇവ എല്ലാം നെറ്റ് ഇല്ലാതെയും ലഭിക്കും.

ലൈവ് വ്യൂ AR നാവിഗേഷൻ

നഗരങ്ങളിൽ കാൽനട യാത്ര ചെയ്യുന്നവർക്ക് ഒരു ഗെയിം-ചേഞ്ചർ. ക്യാമറ ഓൺ ചെയ്താൽ മുൻപിലുള്ള കെട്ടിടങ്ങൾ, റോഡ് സൈൻസ്, ബ്ലോക്കുകൾ എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നീങ്ങേണ്ട ദിശ നേരിട്ട് സ്ക്രീനിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടും. നിങ്ങൾ തിരിഞ്ഞു നിൽക്കുമ്പോൾ തന്നെ മാപ്സ് ദിശ തിരുത്തി നിങ്ങളെ ശരിയിടത്തേക്ക് തിരിക്കും.

Eco-friendly റൂട്ടിങ്

ഈ ഫീച്ചർ ഇന്ധനക്ഷയം കുറയ്ക്കുന്ന പാതകൾ കണ്ടെത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. ഗൂഗിൾ മാപ്സ് യാത്രയുടെ റോഡ് ഉയർച്ചതാഴ്ച ട്രാഫിക് വേഗത ബ്രേക്ക് ചെയ്യേണ്ട സാദ്ധ്യത ഇവ വിശകലനം ചെയ്ത് fuelefficient റൂട്ടുകൾ ശുപാർശ ചെയ്യുന്നു.

ലൊക്കേഷൻ ഷെയറിങ്

യാത്രയിൽ ആശങ്ക ഇല്ലാതെ മുന്നോട്ട് പോകാൻ മാപ്സിലെ Location Sharing വളരെയധികം ഉപകാരപ്രദം. സുഹൃത്തുകൾക്ക് നിങ്ങളുടെ ലൈവ് യാത്രാ പുരോഗതി എമർജൻസി സമയങ്ങളിൽ കൃത്യമായ ലൊക്കേഷൻ കൂട്ടായ്മകളിൽ പരസ്പരം കണ്ടെത്തൽ ഇതെല്ലാം ഈ സൗകര്യം ഉറപ്പാക്കുന്നു.

എക്സ്പ്ലോർ നിയർ ബൈ

നിങ്ങൾ എത്തുന്ന ഏത് നഗരത്തേക്കും Maps നിങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാതിരിക്കില്ല. എക്സ്പ്ലോർ നിയർ ബൈ വഴി റസ്റ്റോറന്റുകൾ, കഫേകൾ, ഹോട്ടലുകൾ,ഷോപ്പുകൾ, ആശുപത്രികൾ ടൂറിസ്റ്റ് സൈറ്റുകൾ എല്ലാം തരം തിരിച്ച് തത്സമയം കാണാൻ സാധിക്കും.

ഡീറ്റൈൽഡ് EV ചാർജിങ് സ്റ്റേഷൻ ഇൻഫോ

ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നവർക്ക് ഏറ്റവും പ്രയോജനകരമായ, വിശാലമായ വിവരങ്ങൾ നൽകുന്ന ഒരു സംവിധാനം ആണ്. ഈ ഫീച്ചറിലൂടെ ഉപയോക്താവ് തന്റെ പ്രദേശത്തോ യാത്ര ചെയ്യുന്ന വഴിയിലോ ഉള്ള ചാർജിംഗ് സ്റ്റേഷനുകൾ എളുപ്പത്തിൽ കണ്ടെത്താൻ മാത്രമല്ല, ഓരോ സ്റ്റേഷനെയും കുറിച്ചുള്ള വിശദമായ വിവരങ്ങളും റിയൽ-ടൈമിൽ പരിശോധിക്കാനും സാധിക്കുന്നു. ഗൂഗിൾ മാപ്സ്

ഓരോ EV ചാർജിംഗ് സ്റ്റേഷനെയും ചാർജർ തരം (ഉദാ: Type 2, CCS, CHAdeMO), ചാർജിംഗ് സ്പീഡ് (Fast / Superfast / Normal), ലഭ്യമായ പ്ലഗുകൾ, ചാർജിംഗ് നിരക്ക്, സ്റ്റേഷൻ പ്രവർത്തിക്കുന്ന സമയം, പേയ്മെന്റ് മോഡ്, പാർക്കിംഗ് ലഭ്യത എന്നിവ പോലുള്ള പ്രധാന വിവരങ്ങളോടൊപ്പം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ചില സ്റ്റേഷനുകൾ റിയൽ-ടൈം availability (ഇപ്പോൾ എത്ര ചാർജറുകൾ ഫ്രീ/ബിസി) വിവരങ്ങളും നൽകുന്നതിനാൽ, ഡ്രൈവർമാർക്ക് unnecessary waiting ഒഴിവാക്കി മുൻകൂറായി പദ്ധതി തയ്യാറാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഉപയോക്താക്കളുടെ റിവ്യൂകൾ, റേറ്റിംഗുകൾ, ഫോട്ടോകൾ എന്നിവയിലൂടെ സ്റ്റേഷൻ വിശ്വസനീയതയും ഗുണമേന്മയും വിലയിരുത്താനും സാധിക്കുന്നു.

ഇൻഡോർ മാപ്സ് ഫോർ മാൾസ് ആൻഡ് എയർപോർട്സ്

വലിയ മാളുകൾ, എയർപോർട്ടുകൾ, സ്റ്റേഡിയങ്ങൾ, മ്യൂസിയങ്ങൾ പോലുള്ള വിപുലമായ കെട്ടിടങ്ങളുടെ ഉള്ളിൽ ഉപയോക്താക്കളെ കൃത്യമായി വഴികാട്ടുന്നതിനായി രൂപകല്പന ചെയ്ത ഒരു സാങ്കേതിക സംവിധാനമാണ്. സാധാരണ GPS സിഗ്നൽ കെട്ടിടങ്ങൾക്കുള്ളിൽ പരിമിതമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ, ഗൂഗിൾ ഇൻഡോർ മാപ്സ് പ്രത്യേകമായി നിർമ്മിച്ച ഫീച്ചർ ഉപയോഗിച്ച് വൈ-ഫൈ പോസിഷനിംഗ്, ബ്ലൂടൂത്ത് ബീക്കണുകൾ പോലുള്ള ഇൻഡോർ ലൊക്കേഷൻ ടെക്നോളജികൾ എന്നിവയുടെ സഹായത്തോടെ കെട്ടിടത്തിനുള്ളിലെ സ്റ്റോറുകൾ, ഗേറ്റുകൾ, സർവീസ് ഏരിയകൾ, ലിഫ്റ്റുകൾ, എസ്കലേറ്ററുകൾ തുടങ്ങി എല്ലാ പ്രധാന ഇടങ്ങളും വിശദമായി കാണിക്കുന്നു. ഉപയോക്താവ് സൂം ചെയ്താൽ തന്നെ ആ കെട്ടിടത്തിലെ വ്യത്യസ്ത നിലകൾ (floors) മാറി കാണാൻ സാധിക്കുന്നതും ഓരോ സ്റ്റോറിന്റെയും പേര്, വിഭാഗം, ഓപ്പൺ /ക്ലോസ് സമയം, വാചകങ്ങൾ തുടങ്ങി കൂടുതൽ വിവരങ്ങളും ലഭ്യമാവുന്നതാണ്. ഗൂഗിൾ മാപ്സ് ഇൻഡോർ മാപ്സ് ഉപയോഗിച്ച് ഉപയോക്താവിന് ഏതൊരു സ്ഥലത്തും കുറച്ച് ക്ലിക്കുകളിൽ തന്നെ ആവശ്യമായിടത്ത് എത്താനും സമയം ലാഭിക്കാനും സാധിക്കുന്നതാണ്.

മാപ്സ് ഇന്ന് ഒരു ആപ്പല്ല, ഒരു യാത്രാസുഹൃത്താണ് Google Maps പുറത്തിറക്കിയ 'Set Depart or Arrive Time' യാത്രയെ മുൻകൂട്ടി മനസ്സിലാക്കുന്ന ഒരു പുതിയ കാഴ്ചപ്പാട് നൽകുന്നു. കൂടാതെ മാപ്സിന്റെ വികസിച്ച ഫീച്ചറുകൾ എല്ലാം ചേർന്ന് ഓരോ യാത്രയും ശാസ്ത്രീയവും സുസ്ഥിരവുമായ അനുഭവമാക്കുന്നു. പരിപാടികളിൽ സമയത്ത് എത്താൻ, സുരക്ഷിതമായ യാത്രകൾക്ക്, പുതിയ നഗരങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ മാപ്സ് ഇന്ന് ഒരു യഥാർത്ഥ യാത്ര പങ്കാളിയാണ്. ●

സോഷ്യൽ മീഡിയ അൽഗോരിതങ്ങൾ

റിൻസി ജോൺ
ടെക്നിക്കൽ റൈറ്റർ

സോഷ്യൽ മീഡിയയുടെ കരവലയത്തിലാണ് നാമിപ്പോൾ. ഫേസ്ബുക്ക്, ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം, എക്സ്, യൂട്യൂബ് തുടങ്ങിയ പ്ലാറ്റ്ഫോമുകളിൽ നാം ദിവസവും മണിക്കൂറുകളോളം സമയം ചെലവഴിക്കുന്നു. ഗൂഗിളിലോ ചാറ്റ്ജിപിടി പോലെയുള്ള എഐ ടൂളുകളിലോ സെർച്ച് ചെയ്തു നിമിഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ സെർച്ച് ചെയ്ത വിഷയവുമായി സാമ്യമുള്ള റീലുകളും ലേഖനങ്ങളും പരസ്യങ്ങളുമെല്ലാം സോഷ്യൽ മീഡിയയിൽ മിന്നി മറയുന്നതു കാണാം. ഇത് യാദൃശ്ചികമാണെന്ന് കരുതിയെങ്കിൽ തെറ്റി. സെർച്ച് ഹിസ്റ്ററിയും ഓൺലൈൻ പ്രവർത്തനങ്ങളും സൂക്ഷ്മമായി നിരീക്ഷിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന സങ്കീർണ്ണമായ അൽഗോരിതങ്ങളാണ് ഇതെല്ലാം കണ്മുന്നിലെത്തിക്കുന്നത്.

എന്താണ് സോഷ്യൽ മീഡിയ അൽഗോരിതങ്ങൾ?

ഉപയോക്താക്കളുടെ താൽപ്പര്യങ്ങളും പെരുമാറ്റരീതികളും വിശകലനം ചെയ്യാൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത കംപ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാമുകളാണ് സോഷ്യൽ മീഡിയ അൽഗോരിതങ്ങൾ. ഓരോ ക്ലിക്കും, ലൈക്കും, കമന്റും, ഷെയറും, സെർച്ചും ഈ അൽഗോരിതങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവം രേഖപ്പെടുത്തുകയും വിശകലനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. നാം എത്ര സമയം ഒരു പോസ്റ്റിൽ ചെലവഴിച്ചു, ഏതെല്ലാം വീഡിയോകൾ പൂർണമായി കണ്ടു, ഏതെല്ലാം പേജുകൾ സന്ദർശിച്ചു എന്നിങ്ങനെയുള്ള സൂക്ഷ്മമായ വിവരങ്ങളെല്ലാം ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ വിവരങ്ങളുപയോഗിച്ച് അൽഗോരിതം ഓരോ ഉപയോക്താവിന്റെയും താൽപ്പര്യങ്ങളുടെ ഒരു വിശദമായ പ്രൊഫൈൽ നിർമ്മിക്കുകയും നാം ആകാംക്ഷയോടെ കാത്തിരിക്കുന്നുറപ്പുള്ള ചില റീലുകളും പരസ്യങ്ങളുമെല്ലാം മുൻഗണന നൽകി സ്ക്രീനിലെത്തിക്കുകയും ചെയ്യും.

പരിചിതമായസോഷ്യൽ മീഡിയ പ്ലാറ്റ്ഫോമുകളിൽ അൽഗോരിതം എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു?

X അൽഗോരിതം

മുൻപ് ട്വിറ്റർ എന്നറിയപ്പെട്ടിരുന്ന X പ്ലാറ്റ്ഫോമിന്റെ അൽഗോരിതം എഐ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. Xന്റെ കണക്കുപ്രകാരം, ദിവസേന ഏകദേശം 500 ദശലക്ഷം പോസ്റ്റുകൾ പരിശോധിച്ച് അനുയോജ്യമായവ മാത്രമാണ് ടൈംലൈനിലെത്തിക്കുന്നത്.

അൽഗോരിതം പരിഗണിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ഇവയെല്ലാമാണ്

- സ്ഥലം, ഭാഷ - ട്രെൻഡ്സ് ഫോർ യു
- യൂസർ ഇന്ററാക്ഷൻസ്
- എൻഗേജ്മെന്റ് ലെവൽ - ലൈക്ക്, റീറ്റ്വീറ്റ്, കമന്റ്
- പോസ്റ്റിന്റെ പ്രാധാന്യം - കീവേഡുകൾ, യൂസറിന്റെ താൽപ്പര്യങ്ങൾ
- പുതിയ പോസ്റ്റുകൾ, വാർത്തകൾ - ട്രെൻഡിംഗ് ടോപിക്സ്, വാട്ട് ഈസ് ഹാപ്പെനിംഗ്
- പ്രൊഫൈൽ റെപ്യൂട്ടേഷൻ സ്കോർ - മറ്റുള്ളവരുമായി സജീവമായി ഇടപെടുന്ന അക്കൗണ്ടുകൾക്ക് പ്രാധാന്യം
- കോൺടെന്റ് സാമ്യമുള്ള അക്കൗണ്ടുകൾ ഗ്രൂപ്പാക്കുന്നു

ഫേസ്ബുക്ക് അൽഗോരിതം

സജീവ ഉപയോക്താക്കളുള്ള ഏറ്റവും വലിയ സോഷ്യൽ മീഡിയ പ്ലാറ്റ്ഫോമാണ് ഫേസ്ബുക്ക്.

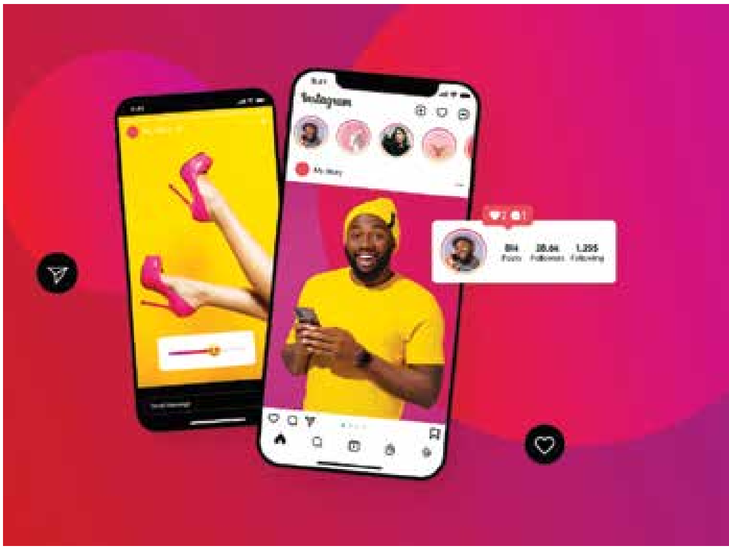
ഫേസ്ബുക്ക് അൽഗോരിതം പരിഗണിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്നു.

- സമയക്രമം (ടൈമിംഗ്): ഒരു പോസ്റ്റ് എപ്പോൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ടു? പുതുതായി വന്ന പോസ്റ്റുകൾക്ക് ഉപയോക്താക്കളുടെ ഫീഡിൽ മുൻഗണന ലഭിക്കും

- ഡെമോഗ്രാഫിക്സ്: ഉപയോക്താവിന്റെ ലൊക്കേഷൻ, ഭാഷ, ജൻഡർ തുടങ്ങിയവ

- അക്കൗണ്ട് ക്രെഡിബിലിറ്റി: കൂടുതൽ ഫോളോവേഴ്സും, സജീവവുമായ അക്കൗണ്ടുകൾ

- കോൺടെന്റ് ടൈപ്പ്: ഉപയോക്താവ് ഏത് തരത്തിലുള്ള പോസ്റ്റുകളുമായി കൂടുതൽ ഇടപെടുന്നു എന്നതനുസരിച്ച് ഫേസ്ബുക്ക് അതേ തരത്തിലുള്ള കോൺടെന്റ് തരും. ഉദാഹരണത്തിന്, വീഡിയോ കൂടുതലായി കാണുന്നവർക്ക് കൂടുതൽ വീഡിയോ പോസ്റ്റുകൾ ലഭിക്കും



- പ്രസക്തി (റെലെവൻസ്): സമാന കീവേഡുകളും ഹാഷ്ടാഗുകളുമുള്ള പോസ്റ്റുകൾ അതേ താൽപര്യമുള്ള ഉപയോക്താക്കൾക്ക് ലഭിക്കും

- എൻഗേജ്മെന്റ് ലെവൽസ്: കൂടുതൽ ലൈക്ക്, കമന്റ്, ഷെയർ ലഭിക്കുന്ന പോസ്റ്റുകൾ

- ഫേസ്ബുക്ക് കണക്ഷൻസ്: നാം പിന്തുടരുന്ന അക്കൗണ്ടുകൾ

ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം അൽഗോരിതം

സോഷ്യൽ മീഡിയ പ്ലാറ്റ്ഫോമുകളിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന അൽഗോരിതമാണ് ഇൻസ്റ്റാഗ്രാമിനുള്ളത്. ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം അഞ്ച് പ്രധാന വിഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഫീഡ്, സ്റ്റോറിസ്, എക്സ്പ്ലോർ, റീൽസ്, സെർച്ച്. ഓരോ വിഭാഗവും പ്രവർത്തിക്കുന്നത് വ്യത്യസ്തമായ അൽഗോരിതങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്.

ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം ഫീഡ്

ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം ഫീഡിൽ നാം ഫോളോ ചെയ്യുന്ന അക്കൗണ്ടുകളിലെ പോസ്റ്റുകളും, നമ്മുടെ താൽപര്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ചുള്ള പരസ്യങ്ങളും കാണാം. ഫീഡിലെ പോസ്റ്റുകൾ എന്തെല്ലാം അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നുവെന്നു നോക്കാം.

- നാം ലൈക്ക് ചെയ്തതും, കമന്റ് ചെയ്തതും, ഷെയർ ചെയ്തതും, സേവ് ചെയ്തതു

മായ പോസ്റ്റുകൾ

• നമ്മുടെ പോസ്റ്റിന് ലഭിച്ച ലൈക്കുകൾ, കമന്റുകൾ, ഷെയറുകൾ, എത്ര പേർ കണ്ടു തുടങ്ങിയ വിവരങ്ങൾ

• പോസ്റ്റുചെയ്ത സമയം: പുതിയ പോസ്റ്റുകൾക്ക് പഴയതിനെക്കാൾ മുൻഗണന ലഭിക്കുന്നു

• സ്ഥിരമായി ഇടപെടുന്ന അക്കൗണ്ടുകളിൽ നിന്നുള്ള പോസ്റ്റുകൾ കൂടുതൽ കാണാനാകും

ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം സ്റ്റോറീസ്

ഫോട്ടോകളും വീഡിയോകളും പങ്കിടാനുള്ള ഇൻസ്റ്റാഗ്രാമിലെ ഒരു ഫീച്ചറാണ് സ്റ്റോറീസ്. ഓരോ പോസ്റ്റും 24 മണിക്കൂർ സ്റ്റോറി ബോർഡിലുണ്ടാവും. സ്റ്റോറിയുടെ റാങ്കിംഗും ഫീഡിനെപ്പോലെ തന്നെ ചില ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

• സ്ഥിരമായി കാണുന്ന അക്കൗണ്ടുകളുടെ സ്റ്റോറികൾ കൂടുതൽ മുൻഗണന നേടും

• സ്റ്റോറിയിൽ റിയാക്റ്റ് ചെയ്യുക, റിപ്ലൈ ചെയ്യുക തുടങ്ങിയ കാര്യങ്ങൾ റാങ്കിംഗിനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു

• പരസ്പരം ഫോളോ ചെയ്യൽ, ഷെയർ ചെയ്ത ലൊക്കേഷൻ, മെസേജ് തുടങ്ങിയവയും അൽഗോരിതം പരിഗണിക്കുന്നു

ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം എക്സ്പ്ലോർ

നേരിട്ട് തിരയാതെ തന്നെ പുതിയ പോസ്റ്റുകൾ കണ്ടെത്താൻ സഹായിക്കുന്ന ഫീച്ചറാണ് ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം എക്സ്പ്ലോർ. ഇവിടെ കാണുന്ന പോസ്റ്റുകൾ സാധാരണയായി നാം ഫോളോ ചെയ്യാത്ത അക്കൗണ്ടുകളിൽ നിന്നുള്ളവയായിരിക്കും. ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം എക്സ്പ്ലോർ റാങ്കിംഗിൽ പരിഗണിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ഇവയെല്ലാമാണ്

• മുമ്പ് ഏത് തരത്തിലുള്ള പോസ്റ്റുകളുമായി ഇന്ററാക്ട് ചെയ്തുവെന്നത് പരിഗണിക്കുന്നു

• ലൈക്കുകൾ, കമന്റുകൾ, ഷെയറുകൾ, സേവ് ചെയ്ത പോസ്റ്റുകൾ

• എക്സ്പ്ലോർ പേജിൽ ലൈക്ക് ചെയ്തോ കണ്ടോ തുടങ്ങിയ പോസ്റ്റുകൾ

• കഴിഞ്ഞ ആഴ്ചകളിൽ നാം ഓരോ അക്കൗണ്ടുകളുമായി എത്രത്തോളം ഇന്ററാക്ട് ചെയ്തുവെന്നതും പരിഗണിക്കുന്നു

ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം റീൽസ്

നിരവധി അക്കൗണ്ടുകളിൽ നിന്നുള്ള പോസ്റ്റുകൾ കാണാനാണ് ഇൻസ്റ്റാഗ്രാം റീൽസ് എന്ന വിഭാഗം. റീൽസ് അൽഗോരിതം പരിഗണിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ഇവയാണ്:

• റീൽസിൽ ലൈക്ക് ചെയ്യൽ, ഷെയർ ചെയ്യൽ, സേവ് ചെയ്യൽ, കമന്റ് ചെയ്യൽ

• ഫോളോ ചെയ്യാത്ത അക്കൗണ്ടുകളുമായി പോലും ഉണ്ടാകുന്ന ഇന്ററാക്ഷനുകൾ

• ലൈക്കുകൾ, സേവ് ചെയ്ത റീലുകൾ, കമന്റുകൾ

• അക്കൗണ്ടിന്റെ ഫോളോവർമാരുടെ എണ്ണം, എൻഗേജ്മെന്റ് ലെവൽ തുടങ്ങിയവയും അൽഗോരിതം വിലയിരുത്തുന്നു

ലിങ്ക്ഡിൻ അൽഗോരിതം

പ്രൊഫഷണൽ ഫീൽഡിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഷ്യൽ മീഡിയ പ്ലാറ്റ്ഫോമാണ് ലിങ്ക്ഡിൻ.

ലിങ്ക്ഡിൻ അൽഗോരിതം പരിഗണിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ:

പ്രസക്തി (റെലെവൻസ്)

ഒരു പോസ്റ്റിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന കീവേഡുകൾ, ഹാഷ്ടാഗുകൾ, കമന്റുകൾ എന്നിവയെ അടിസ്ഥാന മാക്കി ലിങ്ക്ഡിൻ അതിന്റെ പ്രസക്തി വിലയിരുത്തുന്നു.

എൻഗേജ്മെന്റ് സാധ്യത

മെഷീൻ ലേണിംഗ് മോഡലുകളുപയോഗിച്ച് ഒരു പോസ്റ്റിന് എത്രത്തോളം ലൈക്കുകൾ, കമന്റുകൾ, ഷെയറുകൾ ലഭിക്കാമെന്ന് പ്രവചിക്കുന്നു. പ്രത്യേകിച്ച് പോസ്റ്റിന്റെ ആദ്യ മണിക്കൂറിലെ ഇന്ററാക്ഷനുകൾ.

പേർസണൽ കണക്ഷൻസ്

ഫസ്റ്റ് ഡിഗ്രി കണക്ഷൻസിന്റെ (നേരിട്ട് ബന്ധമുള്ളവർ) പോസ്റ്റുകൾ ആദ്യം കാണാം. കൂടാതെ, സ്ഥിരമായി ഇടപെടുന്ന അക്കൗണ്ടുകളിൽ നിന്നുള്ള പോസ്റ്റുകൾക്കും മുൻഗണനയുണ്ട്.

സ്ഥിരത (കൺസിസ്റ്റൻസി)

തുടർച്ചയായി പോസ്റ്റുചെയ്യുന്ന അക്കൗണ്ടുകൾക്ക് ലിങ്ക്ഡിൻ കൂടുതൽ പ്രാധാന്യം നൽകും. അതായത്, സ്ഥിരമായി മൂല്യമുള്ള പോസ്റ്റുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നവർക്ക് വിസിബിലിറ്റി വർദ്ധിക്കും.

വിശ്വാസ്യതയും പ്രാവീണ്യവും (ക്രെഡിബിലിറ്റി & സ്കിൽ)

എഴുത്തുകാർ, അർത്ഥവത്തായ കമന്റുകൾ എന്നിവയുള്ള പോസ്റ്റുകൾക്ക് ലിങ്ക്ഡിൻ അൽഗോരിതം കൂടുതൽ പ്രാധാന്യം നൽകുന്നു. ആത്മവിശ്വാസവുമുള്ള ശൈലി ഉള്ളവർക്ക് മികച്ച റീച്ച് ലഭിക്കുന്നു.

പുതുമ (റീസെൻസി)

പുതിയ പോസ്റ്റുകൾക്കാണ് കൂടുതൽ മുൻഗണന. പഴയ പോസ്റ്റുകൾ സമയത്തിനൊപ്പം ഫീഡിൽ പിന്നിലേക്ക് പോകും.

കോൺടെന്റ് ടൈപ്പ്

ലിങ്ക്ഡിൻ അൽഗോരിതം ഏറ്റവും ഇഷ്ടപ്പെടുന്നവയാണ് ഷോർട്ട്-ഫോം വീഡിയോകൾ, വലിയ ലേഖനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ

റെഡ്ഡിറ്റ് അൽഗോരിതം

കമ്മ്യൂണിറ്റി അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള സോഷ്യൽ മീഡിയ പ്ലാറ്റ്ഫോമാണ് റെഡ്ഡിറ്റ്. ഇവിടെ ഉപയോക്താക്കൾ 'സബ്റഡ്ഡിറ്റുകൾ' (Subreddits) വഴി പോസ്റ്റുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു.

ഇവയാണ് റെഡ്ഡിറ്റിന്റെ പ്രധാന റാങ്കിംഗ് ഘടകങ്ങൾ:

വോട്ടുകൾ (അപ് വോട്സ് & ഡൗൺ വോട്സ്)

റെഡ്ഡിറ്റിലെ പോസ്റ്റുകൾക്കും കമന്റുകൾക്കും ഉപയോക്താക്കൾ അപ് വോട്ട് (ലൈക്ക്) അല്ലെങ്കിൽ ഡൗൺ വോട്ട് (ഡിസ്‌ലൈക്ക്) നൽകുമ്പോൾ അൽഗോരിതം ഈ വോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു പോസ്റ്റിന്റെ പ്രസക്തി നിർണയിക്കുന്നു. കൂടുതൽ അപ് വോട്ട് ലഭിക്കുന്ന പോസ്റ്റുകൾ ഹോട്ട് അല്ലെങ്കിൽ 'ബെസ്റ്റ് 'വിഭാഗങ്ങളിൽ മുൻനി രയിൽ വരുന്നു.

പുതുമ (റീസെൻസി)

പുതിയ പോസ്റ്റുകൾക്ക് കൂടുതൽ പ്രാധാന്യം ലഭിക്കും. പഴയ പോസ്റ്റുകൾ സമയത്തിനൊപ്പം ക്രമേണ പിന്നിലേക്ക് പോകും. അതിനാൽ, റെഡ്ഡിറ്റിൽ മാർക്കറ്റിംഗ് ചെയ്യുമ്പോൾ, മൂല്യമുള്ള പുതിയ വിവരങ്ങൾ സ്ഥിരമായി പോസ്റ്റുചെയ്യുന്നത് ഏറെ പ്രധാനമാണ്.

കമന്റുകളുടെ ക്വാളിറ്റി

റെഡ്ഡിറ്റ് കമന്റുകളുടെ നിലവാരവും റാങ്കിംഗിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു കമന്റിന് 9 അപ് വോട്ടും 2 ഡൗൺ വോട്ടും ലഭിച്ചാൽ, അത് 1 അപ് വോട്ട് മാത്രം ലഭിച്ച കമന്റിനേക്കാൾ ഉയർന്ന റാങ്ക് നേടും. അർത്ഥവത്തായ സംഭാഷണങ്ങൾക്കും ചിന്താവിഷയങ്ങൾക്കും കൂടുതൽ പ്രാധാന്യം കിട്ടും.

'ഹോട്ട്' & 'ബെസ്റ്റ്' പോസ്റ്റുകൾ

ഹോട്ട് വിഭാഗം: പുതുമയും വോട്ടുകളും ചേർന്നുള്ള സ്കോർ അടിസ്ഥാനമാക്കി വരുന്നു

ബെസ്റ്റ് വിഭാഗം: ഏറ്റവും കൂടുതൽ എൻഗേജ്മെന്റ് ലഭിച്ച, പ്രസക്തമായ പോസ്റ്റുകളാണ് ഇവിടെ വരുന്നത്.

പിന്ററസ്റ്റ് അൽഗോരിതം

ഡിസൈനുകളും ചിത്രങ്ങളും ഷെയർ ചെയ്യാവുന്ന ഒരു പ്ലാറ്റ്ഫോമാണ് പിന്ററസ്റ്റ്.

ഇവയാണ് പിന്ററസ്റ്റ് അൽഗോരിതം പരിഗണിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ:

വിഷയ പ്രസക്തി (ടോപ്പിക്ക് റെലെവൻസ്)

കീവേഡുകൾ, ഹാഷ്ടാഗുകൾ, യൂസർ ഇന്ററാക്ഷൻ എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് പിന്ററസ്റ്റ് പിന്നുകളെ വിലയിരുത്തുന്നത്. പിന്നുകൾ എന്നത് പോസ്റ്റുകൾ തന്നെയാണ്.

ഉദാഹരണത്തിന്, 'ഹോം ഡെക്കറേഷൻ ഐഡിയാസ് ' എന്ന് തിരഞ്ഞാൽ, അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കീവേഡുകളുള്ള പിന്നുകൾ ആദ്യം കാണാം.

പിന്നിന്റെ ക്വാളിറ്റി

ഒരു പിൻ എത്രത്തോളം ലൈക്ക് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്, സേവ് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്, കമന്റ് ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്നതനുസരിച്ച് അതിന്റെ ക്വാളിറ്റി നിശ്ചയിക്കുന്നു. കൂടുതൽ എൻഗേജ്മെന്റുള്ള പിനുകൾക്ക് അൽഗോരിതം കൂടുതൽ വിസിബിലിറ്റി നൽകുന്നു.

ഡൊമെയ്ൻ ക്വാളിറ്റി

SSL സർട്ടിഫിക്കറ്റുള്ളതും വേഗത്തിൽ ലോഡ് ചെയ്യുന്നതുമായ പേജുകൾ, ക്ലീൻ ഡിസൈനുകൾ തുടങ്ങിയവ

അക്കൗണ്ട് ക്വാളിറ്റി

പ്രൊഫൈൽ എത്രത്തോളം സജീവമാണ്, വിശ്വാസ്യതയുണ്ട് തുടങ്ങിയവ

പുതുമ (റീസെൻസി)

പുതുതായി പ്രസിദ്ധീകരിച്ച പിന്നുകൾക്കാണ് പ്രാധാന്യം. കൂടാതെ, പഴയ ഒരു പിൻ പുതുക്കിയാൽ (അപ്ഡേറ്റഡ് പിൻ), അതിനും പ്രാധാന്യം ലഭിക്കും.

ടിക് ടോക്ക് അൽഗോരിതം

ടിക് ടോക്ക് ഫീഡ് സജ്ജമാക്കാൻ ടിക് ടോക്കിന്റെ അൽഗോരിതം പരിഗണിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ:

- ലൈക്കുകൾ, വ്യൂസ്, ഷെയറുകൾ, അഭിപ്രായങ്ങൾ, സെർച്ചുകൾ, അക്കൗണ്ടുകളുമായുള്ള ഇന്ററാക്ഷൻസ് എന്നിവ
- പിന്തുടരുന്നതോ ടിക് ടോക്ക് നിർദ്ദേശിച്ചതോ ആയ അക്കൗണ്ടുകൾ
- സ്ഥലം
- വീഡിയോ നിലവാരം, അടിക്കുറിപ്പുകൾ, ശബ്ദങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഹാഷ്ടാഗുകൾ
- ഭാഷ, ഡിവൈസ് ടൈപ്പ്, രാജ്യം
- റീപ്ലേകളുടെയും പൂർണമായി കണ്ട വീഡിയോകളുടെയും എണ്ണം

മനസിനൊത്തു സോഷ്യൽ മീഡിയ മാറുമ്പോൾ മറുപുറം കൂടി ചിന്തിക്കേണ്ടതുണ്ട്. സോഷ്യൽ മീഡിയ കമ്പനികളും പരസ്യ നെറ്റ്വർക്കുകളും മറ്റും വിവരങ്ങൾ പങ്കിടുന്നതിനാലാണിതെല്ലാം സാധ്യമാകുന്നത് എന്ന സത്യം. ഉദാഹരണമായി, പുതിയ വീട് വാങ്ങാനായി ഗൂഗിളിൽ സെർച്ച് ചെയ്തു നോക്കാം. ബ്രൗസറിലെ കുക്കികളും മറ്റുമുപയോഗിച്ച്

ഉപയോക്താവിന്റെ നീക്കങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുകയും പേര്, ഇമെയിൽ, ഫോൺ നമ്പർ തുടങ്ങി വിവരങ്ങളെല്ലാം ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഡേറ്റ എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു, ആർക്കെല്ലാം കാണാം എന്നതെല്ലാം ഉപയോക്താവിന്റെ നിയന്ത്രണത്തിലല്ല എന്ന സത്യം മറന്നുപോകരുത്. സോഷ്യൽ മീഡിയ ആവശ്യമാണെങ്കിലും ചില ദൂഷ്യവശങ്ങളുമൊപ്പമുണ്ട്. സോഷ്യൽ മീഡിയ അൽഗോരിതങ്ങൾ വ്യക്തി സ്വകാര്യതയിൽ കടന്നു ചെല്ലുന്നത് നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

ലോകമെമ്പാടുമുള്ള സർക്കാരുകൾ സോഷ്യൽ മീഡിയ അൽഗോരിതങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ സാങ്കേതികവിദ്യ വളരെ വേഗത്തിൽ മുന്നോട്ടു പോകുന്നതിനാൽ, നിയമനിർമ്മാണം പിന്നിലാകുന്നു എന്നതാണ് വസ്തുത. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ എന്തു ചെയ്യാം?

- ബ്രൗസർ കുക്കികൾ പതിവായി ഡിലീറ്റ് ചെയ്യുക
- ഇൻകോഗ്നിറ്റോ മോഡ് അല്ലെങ്കിൽ പ്രൈവസി ബ്രൗസർ ഉപയോഗിക്കുക
- ട്രാക്കിംഗ് തടയുന്ന എക്സ്റ്റൻഷനുകൾ (ഉദാ: പ്രൈവസി ബാഡ്ജർ) ഉപയോഗിക്കുക
- സോഷ്യൽ മീഡിയയിൽ അവശ്യമായത് മാത്രം ഷെയർ ചെയ്യുക
- ഉപയോഗ സമയം പരിമിതപ്പെടുത്തുക

സോഷ്യൽ മീഡിയയിൽ ഇടവേളയില്ലാതെ സമയം ചിലവഴിക്കുമ്പോൾ അൽഗോരിതങ്ങളുടെ മറുപുറം കൂടി ചിന്തിക്കാം.

●

മികച്ച ആനുകൂല്യങ്ങളോടെ ഇൻഫോകൈരളി വരിക്കാരാകാം !

ഇൻഫോ കൈരളി ഒരു ലക്കം 30 രൂപ. വാർഷിക വരിക്കാർ ആകുന്നവർക്ക് പ്രത്യേക ഡിസ്കൗണ്ട്

വരിക്കാരാകുവാൻ 9447124390
എന്ന നമ്പറിൽ വാട്സ്ആപ്പ് മെസ്സേജ് ചെയ്യുകയോ വിളിക്കുകയോ ചെയ്യുക

കാലാവധി – 1 വർഷം
മുഖവില : 360/–
അടയ്ക്കേണ്ട തുക : 340/–

കാലാവധി – 3 വർഷം
മുഖവില : 1080/–
അടയ്ക്കേണ്ട തുക : 980/–

കാലാവധി – 2 വർഷം
മുഖവില : 720/–
അടയ്ക്കേണ്ട തുക : 660/–

കാലാവധി – 5 വർഷം
മുഖവില : 1800/–
അടയ്ക്കേണ്ട തുക : 1450/–

ഇൻഫോകൈരളിയുടെ ഡിജിറ്റൽ കോപ്പിയും ലഭ്യമാണ്

ഇൻഫോകൈരളി വരിസംഖ്യ നേരിട്ട് ബാങ്കിൽ അടയ്ക്കാം

Name : INFOKAIRALI A/c No- 67003574237,Branch- Kuruppanthara, Bank- State Bank of India,
Ac Type- Current account IFSC code- SBIN0070136

ഗൂഗിൾ പേ നമ്പർ: 9447124391

പേയ്മെന്റ് അടച്ചശേഷം വാട്സ്ആപ്പ് (9447124390)/ മെയിൽ (kairali.info@gmail.com) മുഖാന്തരം നിങ്ങളുടെ പേര്, മൊബൈൽ നമ്പർ, വിലാസം എന്നീ വിവരങ്ങൾ ഇൻഫോകൈരളിയെ അറിയിക്കുമല്ലോ

എഐ നയിക്കുന്ന ബാങ്കിങ്ങ് മേഖല

◐ കെ എൻ നായർ, ടെക്നോളജി റൈറ്റർ

നിർമ്മിത ബുദ്ധി അഥവാ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിന്റെ ഉപയോഗം ബാങ്കുകൾ മുതലായ ധനകാര്യസ്ഥാപനങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സമൂലമായ ഒരു പരിവർത്തനം കൊണ്ടുവരികയും, കാര്യക്ഷമത, കൃത്യത, വ്യക്തിഗത സേവനം തുടങ്ങിയ മേഖലകളിൽ ഇതു വരെയെത്താൻ കഴിയാത്ത തലങ്ങളിലേക്ക് ബാങ്കിങ്ങ് പ്രവർത്തനങ്ങളെ കൈപിടിച്ചുയർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ദൈനംദിന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഓട്ടോമേറ്റ് ചെയ്യുക, തട്ടിപ്പുകൾ തത്സമയം കണ്ടെത്തുകയും അവ തടയുന്നതിൽ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുക, പ്രവചന വിശകലനങ്ങൾ, ഇന്റലിജന്റ് ചാറ്റ്ബോട്ടുകൾ മുതലായവയുടെ ഉപയോഗത്തിലൂടെ ഉപഭോക്തൃ അനുഭവങ്ങൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുക തുടങ്ങിയ രീതികളിൽ ധനകാര്യസ്ഥാപനങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പുനർരൂപകൽപ്പന ചെയ്യുവാൻ എഐ സഹായിക്കുന്നു. വിദേശനാണയ വിനിമയ നിർവഹണം മുതൽ ക്രെഡിറ്റ് സ്കോറിങ്ങ് വരെയുള്ള വിഭിന്ന മേഖലകളിൽ ഇന്നുവരെ സാദ്ധ്യമായതിലപ്പുറം കൃത്യതയോടെയും, ഉയർന്ന ഗുണനിലവാരത്തോടെയുമുള്ള പ്രവർത്തനം കാഴ്ചവയ്ക്കാൻ എഐയുടെ ഉപയോഗം ബാങ്കുകളെയും ധനകാര്യ സ്ഥാപനങ്ങളെയും പ്രാപ്തമാക്കുന്നു.

പരമ്പരാഗതമായ ബാങ്കിങ്ങ് രീതികളിൽ നിന്ന് ഡേറ്റ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഓട്ടോമേറ്റഡ് പ്രവർത്തന രീതികളിലേക്ക് ദൈനംദിന പ്രവർത്തനങ്ങളെ പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പ്രവണതയാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. ഇത് സേവനങ്ങൾ കൂടുതൽ വ്യക്തിഗതമാക്കാനും പ്രക്രിയകൾ കാര്യക്ഷമമാക്കാനും സുരക്ഷയും നിയമപാലനവും ശക്തിപ്പെടുത്താനും സഹായിക്കുന്നു. വായ്പ നൽകൽ, റിസ്കുകളുടെ വിലയിരുത്തൽ, ഉപഭോക്തൃ സേവനം തുടങ്ങിയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കായി മാനുഷിക വൈദഗ്ദ്ധ്യത്തെയും തീരുമാനങ്ങളെയുമാണ് കാലാകാലങ്ങളായി ആശ്രയിച്ചുപോരുന്നത്. എഐ യുടെ സഹായത്തോടെ നടപ്പിലാക്കുന്ന ഓട്ടോമേഷൻ വലിയ അളവിലുള്ള ഡേറ്റ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാനും, അതിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന തത്സമയ ഉൾക്കാഴ്ചകളും വിവരങ്ങളും കൃത്യമായ

വായ്പാ തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കാനും, തട്ടിപ്പുകൾ തടയാനും സ്ഥാപനങ്ങളെ സഹായിക്കുന്നു.

പ്രധാന ആപ്ലിക്കേഷനുകൾ

ബാങ്കിംഗ്, ധനകാര്യ മേഖലകളിൽ എഐ യുടെ ഉപയോഗം കാര്യക്ഷമത മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിലും, സുരക്ഷ ശക്തിപ്പെടുത്തുന്നതിലും നൂതനമായ പല സേവനങ്ങൾ പ്രാപ്തമാക്കുന്നതിലും ഒരു വലിയ പങ്കുവഹിക്കുന്നു. തട്ടിപ്പുകൾ കണ്ടെത്തുകയും തട യുകയും ചെയ്യുക, ഉപഭോക്തൃ അനുഭവങ്ങൾ വ്യക്തിഗതമാക്കുക, റിസ്ക് മാനേജ്മെന്റ്, അൽഗോരി തങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ട്രേഡിങ്ങ്, റെഗുലേറ്ററി നിയ മങ്ങളുടെ പാലനം, തുടങ്ങിയ രംഗങ്ങളിൽ എഐ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

തട്ടിപ്പുകൾ കണ്ടെത്തുന്നതിലും അവ തടയുന്ന തിലും,അതുപോലെ റിസ്ക് മാനേജ്മെന്റ് പ്ര വർത്തനങ്ങളിലും നിലവിലുള്ള രീതികളെക്കാൾ കൂടുതൽ കൃത്യതയും, കാര്യക്ഷമതയും എഐയുടെ ഉപയോഗം കൊണ്ടു ലഭിക്കും. എഐ സംയോജിത സംവിധാനങ്ങൾ ഉപഭോക്താവിന്റെ പ്രധാന ഇടപാടു കളും പെരുമാറ്റവും തുടർച്ചയായി നിരീക്ഷിക്കുകയും മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് സംശയാസ്പ ദമായ ഇടപാടുകളെ തത്സമയം കണ്ടെത്താൻ സഹാ യിക്കുന്നു.

പാറ്റേൺ തിരിച്ചറിയൽ, അപാകതകൾ കണ്ടെ ത്തൽ, പ്രവചനാത്മക മോഡലിങ്ങ് തുടങ്ങിയ സാങ്കേ തികവിദ്യകളുടെ സഹായത്തോടെ ഉപഭോക്താവിന്റെ സംശയാസ്പദമായ സാമ്പത്തിക ഇടപാടുകൾ, അനാവശ്യമായി പാസ്സ്‌വേഡ് റീസെറ്റ് ചെയ്യാനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ തത്സമയം കണ്ടെത്തി മുന്നറി യിപ്പുകൾ നൽകാനോ, ഇടപാടുകൾ പൂർണ്ണമായി തടയാനോ സാധിക്കും. കൂടാതെ എഐയുടെ സഹാ യത്തോടെ നടപ്പിലാക്കുന്ന മെഷീൻ ലേണിംഗ്, നാച്ചുറൽ ലാംഗ്വേജ് പ്രോസസ്സിംഗ്, മുതലായ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ തട്ടിപ്പുകാർക്ക് മറികടക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുള്ള പല തലങ്ങളുള്ള ഒരു പ്രതിരോധം

സജ്ജമാക്കുന്നു. എഐയുടെ സഹായത്തോടെ ഇതു പോലെയുള്ള ക്രമക്കേടുകൾ മില്ലിസെക്കൻഡുകൾ ക്കുള്ളിൽ തന്നെ കണ്ടെത്താനാകും. ഇതുമൂലം വലി യ നഷ്ടമുണ്ടാകുന്നതിനു മുമ്പു തന്നെ തട്ടിപ്പുകൾ കണ്ടെത്താനും ആവശ്യമായ പ്രതിരോധ നടപടികൾ എടുക്കുവാനും സാധിക്കും.

സങ്കീർണ്ണമായ ഡേറ്റസെറ്റുകൾ വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിലൂടെയും പാറ്റേണുകൾ തിരിച്ചറിയുന്നതി ലൂടെയും വിപണിയിലെ ചാഞ്ചാട്ടങ്ങൾ പ്രവചിക്കു ന്നതിലൂടെയും എഐ അധിഷ്ഠിത ഓട്ടോമേഷൻ പ്രക്രിയകൾ റിസ്ക് അസെസ്സ്മെന്റിന്റെ ഗുണനിലവാ രം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.

നൂതന എഐ അൽഗോരിതങ്ങൾ ബൃഹത്തായ ഡേറ്റസെറ്റുകൾ വിശകലനം ചെയ്യുകയും പാറ്റേണുക ൾ തിരിച്ചറിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിലൂടെ വിപണികളിൽ ദ്രുതവും യാന്ത്രികവുമായ ട്രേഡുകൾ സാദ്ധ്യമാകുന്നു. അൽഗോരിതമിക് ട്രേഡിങ്ങ് എന്ന ഈ പ്രക്രിയയിലൂടെ അസറ്റ് മാനേജ്മെന്റിൽ നിന്നും, ഇക്വിറ്റി ട്രേഡിങ്ങിൽ നിന്നുമുള്ള ലാഭം വർദ്ധിക്കുന്നു. നിയമങ്ങളുടെ പാലനം, കംപ്ലയൻസ് റിപ്പോർട്ടുകൾ തയ്യാറാക്കുക തുടങ്ങിയവ ഓട്ടോമേറ്റ് ചെയ്യുന്നതി ലൂടെ പിഎംഎൽഎ തുടങ്ങിയ നിയമങ്ങൾ പാലിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടെന്ന് ബാങ്കുകൾക്ക് ഉറപ്പു വരു ത്താൻ സാധിക്കും.

സ്മാർട്ട് ഓട്ടോമേഷൻ

എഐയുടെ വ്യാപനം പ്രോസസ് ഓട്ടോമേഷൻ രംഗത്തും, ബാക്ക് ഓഫീസ് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ കാര്യക്ഷമതയിലും ഗുണപരമായ മാറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടു വരാൻ സഹായിക്കും. ആവർത്തിച്ചുള്ള ദൈനംദിന ജോലികൾ ഓട്ടോമേറ്റ് ചെയ്യുന്നതിലൂടെയും, കൃത്യ ത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെയും കൂടുതൽ മികച്ച തീരുമാനങ്ങളെടുക്കാൻ സിസ്റ്റങ്ങളെ പ്രാപ്തമാക്കി നിലവിലുള്ള വർക്ക്ഫ്ലോ എഐ പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. സങ്കീർണ്ണമായ ബിസിനസ് പ്രോസസുകളു

ടെ ഓട്ടോമേഷൻ മെഷീൻ ലേണിംഗ് (ML), നാച്ചുറൽ ലാംഗ്വേജ് പ്രോസസ്സിംഗ് (NLP), ലാർജ് ലാംഗ്വേജ് മോഡൽ (LLM) മുതലായ സാങ്കേതിക വിദ്യകളുടെ സഹായത്തോടെയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

ചെലവ്, വേഗത, പ്രവർത്തന മികവ്, തുടങ്ങിയ പല രംഗങ്ങളിലും പരിവർത്തനപരമായ നേട്ടങ്ങൾ കൊണ്ടുവരാൻ എഐയുടെ സഹായത്തോടെയുള്ള ഓട്ടോമേഷൻ സഹായിക്കുന്നു. ഡേറ്റ എൻട്രി, ശമ്പളം നൽകുക, സാമ്പത്തിക വിഭവങ്ങളുടെ മാനേജ്മെന്റ് തുടങ്ങിയ ബാക്ക് ഓഫീസിൽ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ എഐക്ക് വലിയ മാറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടുവരാൻ സാധിക്കും. രേഖകളിൽ നിന്ന് ഡേറ്റ വേർതിരിച്ചെടുക്കുക, റീഫണ്ടുകൾ പ്രോസസ് ചെയ്യുക, തുടങ്ങിയ പല ജോലികളും ജനറേറ്റീവ് എഐയുടെ സഹായത്തോടെ ഓട്ടോമേറ്റ് ചെയ്യാൻ സാധിക്കും. കൂടാതെ തുടർച്ചയായ നിരീക്ഷണത്തോടെ റെഗുലേറ്ററി നിയമപാലനം കുറ്റമറ്റതാക്കാൻ എഐ അധിഷ്ഠിത ഓട്ടോമേഷൻ സഹായിക്കുന്നു.

വിപണികളിലെ പ്രവണതകളുടെ പ്രവചനങ്ങളിൽ കൂടുതൽ കൃത്യത ഉറപ്പുവരുത്താൻ എഐ അധിഷ്ഠിത പ്രവചന വിശകലനം വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിപണിയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ബൃഹത്തായ ഡേറ്റ സങ്കീർണ്ണമായ മെഷീൻ ലേണിങ്ങ്-ഡീപ് ലേണിങ്ങ് അൽഗോരിതങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിശകലനം ചെയ്ത് ലഭിക്കുന്ന ഉൾക്കാഴ്ചകൾ കൃത്യവും സമയബന്ധിതവുമായ തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇതു കൂടാതെ ഈ മോഡലുകൾ അസ്ഥിരവും അനിശ്ചിതവുമായ വിപണികളിലെ പ്രവചന കൃത്യത മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും, റിസ്ക് മാനേജ്മെന്റ്, നിക്ഷേപ തന്ത്രങ്ങൾ മുതലായ രംഗങ്ങളിലെ പ്രവർത്തനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

> **വിപണികളിലെ പ്രവണതകളുടെ പ്രവചനങ്ങളിൽ കൂടുതൽ കൃത്യത ഉറപ്പുവരുത്താൻ എഐ അധിഷ്ഠിത പ്രവചന വിശകലനം വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിപണിയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ബൃഹത്തായ ഡേറ്റ സങ്കീർണ്ണമായ മെഷീൻ ലേണിങ്ങ്-ഡീപ് ലേണിങ്ങ് അൽഗോരിതങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിശകലനം ചെയ്ത് ലഭിക്കുന്ന ഉൾക്കാഴ്ചകൾ കൃത്യവും സമയബന്ധിതവുമായ തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.**

നൂതന എഐ മോഡലുകൾ

ആധുനിക എഐ മോഡലുകൾ ജനറേറ്റീവ് എഐ, ഏജന്റിക് എഐ തുടങ്ങിയ നൂതന സാങ്കേതിക വിദ്യകളുടെ സഹായത്തോടെ ബാങ്കിങ്ങ്-ധനകാര്യ മേഖലയിൽ വലിയ മാറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടുവരുന്നു. ഈ വികസനങ്ങൾ വ്യക്തിഗത സേവനങ്ങൾ, തട്ടിപ്പുകൾക്കെതിരായ പ്രതിരോധം, സാമ്പത്തിക മോഡലിങ്ങ്, പ്രവർത്തനക്ഷമത തുടങ്ങി വിവിധ രംഗങ്ങളിലെ പ്രകടനം മെച്ചപ്പെടുത്താൻ സാമ്പത്തിക സ്ഥാപനങ്ങളെ പ്രാപ്തമാക്കുന്നു.

ജനറേറ്റീവ് എഐയുടെ സഹായത്തോടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന സ്മാർട്ട് വെർച്വൽ അസിസ്റ്റന്റ് ഉപയോഗിച്ച് ഉപഭോക്തൃസേവനം കൂടുതൽ വ്യക്തിഗതമാക്കാൻ സാധിക്കും. കൂടാതെ രേഖകൾ വേഗത്തിൽ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യാനും, ഉപഭോക്തൃ ഡേറ്റ വിശകലനം ചെയ്ത് ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് കൂടുതൽ വ്യക്തിഗതമാക്കിയ ഒരു ബാങ്കിങ്ങ് അനുഭവം നൽകാനും ഈ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് കഴിയും.

ഏജന്റിക് എഐ സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത എഐ മോഡലുകൾ പോർട്ട്ഫോളിയോ മാനേജ്മെന്റ്, ക്യാഷ്ഫ്ലോ പ്രവചനങ്ങൾ തുടങ്ങിയ സങ്കീർണ്ണമായ സാമ്പത്തിക ജോലികൾ സ്വതന്ത്രമായി നിർവഹിക്കാൻ കഴിവുള്ള ഓട്ടോണോമസ് സിസ്റ്റങ്ങളാണ്. തത്സമയം ഉചിതമായ തീരുമാനങ്ങളെടുക്കാനും അതുവഴി മനുഷ്യ ഇടപെടൽ കുറയ്ക്കാനും ഈ സംവിധാനങ്ങൾക്കു കഴിയും.

ലാർജ് ലാംഗ്വേജ് മോഡലുകളേക്കാൾ വികസിതമായ ലാർജ് റീസണിംഗ് മോഡലുകൾ (LRM) സങ്കീർണ്ണമായ വിശകലനപരമായ ന്യായവാദം (analytical reasoning) ഉപയോഗിച്ച് സാമ്പത്തിക സാഹചര്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യാനും, പോർട്ട്ഫോളിയോകൾ ഒപ്റ്റിമൈസ് ചെയ്യാനും, ക്രെഡിറ്റ് റിസ്ക് കൂടുതൽ കൃത്യതയോടെ വിലയിരുതാനും സഹായിക്കുന്നു.

ബാങ്കിങ്ങ്-സാമ്പത്തിക രംഗങ്ങളിലെ പുതുതലമുറ എഐ മോഡലുകൾ തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കൽ, ഉപഭോക്തൃ അനുഭവങ്ങൾ, സുരക്ഷ മുതലായ കാര്യങ്ങളിൽ ഗുണപരമായ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തിക്കൊണ്ട് ധനകാര്യ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന രീതികളിൽ കാതലായ മാറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടുവരുന്നു. ജനറേറ്റീവ് എഐ, ഏജന്റിക് എഐ, ലാർജ് റീസണിങ്ങ് മോഡലുകൾ പോലെയുള്ള നൂതന സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഓട്ടോമേഷൻ, വ്യക്തിഗതമാക്കൽ തുടങ്ങിയവയിൽ ഊന്നൽ നൽകികൊണ്ട് ഈ വികസനങ്ങളെ മുമ്പോട്ട് നയിക്കുന്നു.

സുതാര്യമായ എഐയുടെ യുഗം

നിയമപരമായ സമ്മർദ്ദങ്ങൾ, വിശ്വസനീയമായ തീരുമാനമെടുക്കലിന്റെ ആവശ്യകത, ഓട്ടോമേറ്റഡ് സിസ്റ്റങ്ങളിലെ മുൻവിധിയോടു കൂടിയുള്ള സമീപനങ്ങൾ, തുടങ്ങിയ കാരണങ്ങൾ മൂലം വിശ്വാസ്യത ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്ന സാമ്പത്തിക മേഖലയിൽ എക്സ്പ്ലെയ്നബിൾ എഐയുടെ പ്രാധാന്യം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. (എടുക്കുന്ന തീരുമാനങ്ങളും, ന്യായവാദങ്ങളും മനുഷ്യർക്ക് എളുപ്പം മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്ന തരത്തിൽ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്ന ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് സംവിധാനങ്ങളാണ് വിശദീകരിക്കാവുന്ന എഐ അഥവാ എക്സ്പ്ലെയ്നബിൾ എഐ) ഇതിലെ സുതാര്യത ധനകാര്യം, ആരോഗ്യ സംരക്ഷണം, നിയമം തുടങ്ങിയ സംവേദനക്ഷമമായ മേഖലകളിൽ വിശ്വാസം വളർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു കൂടാതെ എഐയുടെ ഉപയോഗം മൂലം ലഭിക്കുന്ന ഫലങ്ങൾ മനസിലാക്കാനും ഓഡിറ്റ് ചെയ്യാനും ന്യായീകരിക്കാനും ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ സ്ഥാപനങ്ങളെ പ്രാപ്തമാക്കുന്നു. ഇതുമൂലം എക്സ്എഐ നിലവിലെ എഐ മോഡലുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ വിശ്വസനീയവും ഉത്തരവാദിത്തമുള്ളതുമായി കരുതുന്നു. വായ്പ അംഗീകാരം, വിതരണം തുടങ്ങിയ ഉപഭോക്താക്കളെ നേരിട്ട് ബാധിക്കുന്ന തീരുമാനങ്ങളെപ്പറ്റി വിശദീകരണം നൽകണമെന്ന് ആഗോള റെഗുലേഷനുകൾ നിഷ്കർഷിക്കുന്നു. എക്സ്എഐയുടെ സഹായത്തോടെ ഇത് സാദ്ധ്യമാകും. പല രാജ്യങ്ങളിലും നിലവിലുള്ള എഐ നിയമങ്ങളിലെ നിബന്ധനകൾ പാലിക്കുന്നതിൽ എക്സ്എഐയുടെ ഉപയോഗം സഹായിക്കും.

എക്സ്എഐ നൽകുന്ന സുതാര്യത റെഗുലേറ്റർമാർ, ഉപഭോക്താക്കൾ ഓഡിറ്റ് ടീമുകൾ തുടങ്ങിയവരുടെ ഇടയിൽ കൂടുതൽ ആത്മവിശ്വാസം വളർത്തുന്നു, അതോടൊപ്പം ബാങ്കിംഗ് പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ എഐയുടെ ഉപയോഗത്തിന്റെ സ്വീകാര്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

എഐ ഇന്ത്യൻ സാമ്പത്തിക മേഖലയിൽ

ഇന്ത്യയുടെ ബാങ്കിംഗ്, ധനകാര്യ മേഖലയിലും എഐ സംയോജിത ആപ്ലിക്കേഷനുകളുടെ വ്യാപനം അതിവേഗം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. സാമ്പത്തിക മേഖലയിലെ വിവിധ രംഗങ്ങളിൽ ഗുണപരമായ മാറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടുവരാൻ ഈ ആപ്ലിക്കേഷനുകൾക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. എഐ അധിഷ്ഠിത ചാറ്റ്ബോട്ടുകളുടെയും വെർച്വൽ അസിസ്റ്റന്റുകളുടെയും സഹായത്തോടെ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് തൽക്ഷണവും വ്യക്തിഗതവുമായ സേവനങ്ങൾ നൽകാനാകും. അതുപോലെ എഐ മോഡലുകൾ വൈവിദ്ധ്യമാർന്ന ഡേറ്റ സ്രോതസ്സുകൾ വിശകലനം ചെയ്ത് കൂടുതൽ കൃത്യതയുള്ള ക്രെഡിറ്റ് സ്കോറിങ്ങും അണ്ടർറൈറ്റിങ്ങും സാദ്ധ്യമാക്കുന്നു.

സാമ്പത്തിക മേഖലയിലെ എഐയുടെ ഉപയോഗം ബാങ്കിങ് സൗകര്യങ്ങൾ ലഭിക്കാതിരുന്ന ജനവിഭാഗങ്ങൾക്ക് ബാങ്കിങ്, മറ്റു ഡിജിറ്റൽ സേവനങ്ങൾ എന്നിവ ലഭ്യമാക്കി സാമ്പത്തിക ഉൾപ്പെടുത്തൽ (financial inclusion) ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു.

റിസർവ് ബാങ്കിന്റെ മാർഗ്ഗനിർദേശങ്ങൾ

ഡേറ്റയുടെ സ്വകാര്യത, ഉപഭോക്താക്കൾ നൽകുന്ന സമ്മതങ്ങളുടെ സുതാര്യത, നിയമങ്ങളുടെ പാലനം തുടങ്ങിയവയുടെ സംരക്ഷണം ലക്ഷ്യമിട്ട് ഭാരതീയ റിസർവ് ബാങ്ക് പല മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളും പുറപ്പെടുവിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ നവീകരണവും അപകടസാദ്ധ്യതയും സന്തുലിതമാക്കുന്ന ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള എഐയുടെ ഉപയോഗത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.

ഇന്ത്യൻ ടെക്നോളജി സർവീസ് കമ്പനിയായ ടെക് മഹീന്ദ്ര ക്ലൗഡ്-നേറ്റീവ് ഫിൻ ടെക് കമ്പനിയായ ഫാൽക്കണുമായി സഹകരിച്ച് ഇന്ത്യയിലെ ബാങ്കുകളെയും, ധനകാര്യസ്ഥാപനങ്ങളെയും അവരുടെ നിലവിലെ സംവിധാനങ്ങൾ നവീകരിക്കാനും, ഡിജിറ്റൽ സാങ്കേതിക വിദ്യയിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനം ത്വരിതപ്പെടുത്താനും സഹായിക്കുന്ന ഒരു പദ്ധതി പ്രാബല്യത്തിൽ കൊണ്ടുവരാൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്നു. ടെക് മഹീന്ദ്രയുടെ ബാങ്കിങ് പ്രോഡക്റ്റുകൾ ഫാൽക്കണിന്റെ ക്ലൗഡ് നേറ്റീവ് ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ ക്രെഡിറ്റ് കാർഡ് തുടങ്ങിയവയുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് ഇന്ത്യയിലെയും മറ്റു രാജ്യങ്ങളിലെയും ബാങ്കിങ് സംവിധാനങ്ങളുടെ നവീകരണമാണ് ഈ പദ്ധതി ലക്ഷ്യമിടുന്നത്. ഇത് ഇന്ത്യൻ സാമ്പത്തിക മേഖലയിലെ എഐയുടെ വിന്യാസത്തിന് ശക്തി പകരും എന്നു വിശ്വസിക്കുന്നു.

കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുക, ഉപഭോക്തൃ അനുഭവങ്ങൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുക, റിസ്ക് മാനേജ്മെന്റ് ശക്തിപ്പെടുത്തുക തുടങ്ങിയ പ്രക്രിയകളിലൂടെ ബാങ്കിങ് ധനകാര്യ മേഖലകളെ പുനർരൂപകൽപ്പന ചെയ്യാൻ എഐ സഹായിക്കുന്നു. ഇന്റലിജന്റ് ഓട്ടോമേഷൻ, ഡേറ്റ ലഭ്യമാക്കുന്ന ഉൾക്കാഴ്ച്ചകൾ തുടങ്ങിയവ നവീകരണത്തിനും വികസനത്തിനും പുതിയ വാതായനങ്ങൾ തുറന്നു തരുന്നു. ധനകാര്യ മേഖലയിൽ മികച്ചതും ഉൾക്കൊള്ളുന്നതുമായ ഒരു സാമ്പത്തിക ആവാസവ്യവസ്ഥ കെട്ടിപ്പടുക്കുന്നതിന് എഐയുടെ ഉത്തരവാദിത്തത്തോടെയുള്ള ഉപയോഗം സഹായിക്കും.

●

വിദ്യാഭ്യാസരംഗത്ത് ജെമിനി സർട്ടിഫിക്കേഷനുകളുമായി ഗൂഗിൾ

◐ റിൻസി ജോൺ

ഗൂഗിൾ ജെമിനി. ജെമിനിയാണല്ലോ അടുത്തിടെ വന്ന ട്രെൻഡ്. ഏതൊരു ഫോട്ടോയും ഞൊടിയിടയിൽ മാറ്റിമറിക്കുന്ന ജെമിനിയെ ഒരു ബെസ്റ്റ് മേക്ക്ഓവർ ആർട്ടിസ്റ്റായി ലോകം ഇതിനോടകം അംഗീകരിച്ചു കഴിഞ്ഞു. മനസ്സിൽ കൂടുകൂട്ടിയിരുന്ന സ്വപ്നങ്ങൾ ഫോട്ടോയിൽ യഥാർത്ഥ്യമാക്കാൻ ചുരുക്കം ചില നിർദേശങ്ങൾ (പ്രോംപ്റ്റുകൾ) മാത്രം മതി ജെമിനിക്ക്. ഒരു ഡിസൈനറോ ചിത്രകാരനോ ഒരു ചിത്രം വരയ്ക്കാൻ ജെമിനിക്കൊപ്പമിരുന്നാൽ ജെമിനി തന്നെ വിജയി എന്ന് നിസംശയം പറയാം. ജെമിനിയുടെ നാനോ ബനാന എന്ന ഫീച്ചറാണീ വിരുതൻ. ഫോട്ടോ ജീനിയസ് എന്നും വിശേഷിപ്പിക്കാം. ഒരു എഐ ടൂളായ ജെമിനി ജനപ്രീതി നേടിയത് ഈ ഫീച്ചറിലൂടെയാണ്. ഇപ്പോഴിതാ ഒരു പുതിയ ജെമിനി അപ്ഡേറ്റുമായി ഗൂഗിൾ വന്നിരിക്കുന്നു. എന്താണീ അപ്ഡേറ്റ്?

വിദ്യാഭ്യാസരംഗത്ത് ജെമിനി സർട്ടിഫിക്കേഷനുകൾ

ജെമിനി പോലെയുള്ള ഗൂഗിളിന്റെ എഐ ടൂളുകൾ ഉപയോഗിക്കാനുള്ള കഴിവ് സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ സർട്ടിഫിക്കറ്റുകൾ. മൂന്ന് ജെമിനി സർട്ടിഫിക്കറ്റുകളാണ് ഗൂഗിൾ കൊണ്ടുവന്നിരിക്കുന്നത്. ടെസ്റ്റ് വിജയകരമായി പൂർത്തിയാക്കുന്നതോടെ എളുപ്പത്തിൽ ഷെയർ ചെയ്യാവുന്ന ഡിജിറ്റൽ സർട്ടിഫിക്കറ്റ് ലഭിക്കും. സർട്ടിഫിക്കറ്റുകൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് നോക്കാം.

ജെമിനി സർട്ടിഫൈഡ് എഡ്യൂക്കേറ്റർ

വിദ്യാർത്ഥികളുടെ വിജയം ലക്ഷ്യമാക്കിയുള്ള ഈ സർട്ടിഫിക്കറ്റ് നൂതനാശയങ്ങൾ പഠിപ്പിക്കുന്ന അധ്യാപകർക്കുള്ളതാണ്. മൂന്നു വർഷം വാലിഡിറ്റിയുമുണ്ട്.

ജെമിനി സർട്ടിഫൈഡ് യൂണിവേഴ്സിറ്റി സ്റ്റുഡന്റ്

പഠനത്തിലെ മികവിന് യൂണിവേഴ്സിറ്റി വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് നൽകുന്ന സർട്ടിഫിക്കറ്റ്. ഈ സർട്ടിഫിക്കറ്റ് പ്രൊഫഷണലായി വളരാൻ യൂണിവേഴ്സിറ്റി വിദ്യാർത്ഥികളെ സഹായിക്കുന്നു. 18 വയസിനു മുകളിൽ പ്രായമുള്ള വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മൂന്നു വർഷം വാലിഡിറ്റിയോടെ ലഭിക്കും.

ജെമിനി സർട്ടിഫൈഡ് സ്റ്റുഡന്റ് (K12):

ഹൈസ്കൂൾ വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള സർട്ടിഫിക്കറ്റാണിത്. ഈ സർട്ടിഫിക്കേഷനിനായി ആദ്യം ഒരു ബേസിക് കോഴ്സ് പൂർത്തിയാക്കേണ്ടതുണ്ട്. 13 വയസിനും18 വയസ്സിനുമിടയിൽ പ്രായമുള്ള വിദ്യാർത്ഥികൾക്കായുള്ള സർട്ടിഫിക്കറ്റാണിത്. മൂന്നു വർഷം വാലിഡിറ്റിയുമുണ്ട്.

എങ്ങനെ രജിസ്റ്റർ ചെയ്യാം

രജിസ്റ്റർ ചെയ്യാൻ ഗൂഗിൾ ഫോർ എഡ്യൂക്കേഷൻ സർട്ടിഫിക്കേഷൻസ് (https://goo.gle/gfecerts) സന്ദർശിക്കാം. സർട്ടിഫിക്കറ്റുകളെ സംബന്ധിച്ചുള്ള സംശയങ്ങൾക്ക് ഈ ലിങ്കിൽ തന്നെ എഫ്എക്യു നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

ഓർക്കുക: ഈ ലിങ്കിൽ ജെമിനി സർട്ടിഫിക്കറ്റിനു പുറമേ ഗൂഗിളിന്റെ മറ്റു സർട്ടിഫിക്കറ്റുകളും കാണാം. രജിസ്ട്രേഷൻ ഫീസ് ആവശ്യമുള്ള സർട്ടിഫിക്കറ്റുകളാണവ.

ജെമിനി സർട്ടിഫിക്കേഷൻ പരീക്ഷകളിലെല്ലാം മൾട്ടിപ്പിൾ ചോയ്സ് ചോദ്യങ്ങളുണ്ടാവും. മാത്രമല്ല, പൂർണ്ണമായും സൗജന്യവുമാണ്. 12 ഭാഷകളിൽ ലഭിക്കും. കൂടാതെ വിദ്യാർത്ഥികളുടെ പരീക്ഷകളിൽ ലോക്കലൈസേഷൻ (പ്രാദേശികവൽക്കരണം ഭാഷ, സ്ഥലം, സംസ്ക്കാരം എന്നിവ അടിസ്ഥാനമാക്കി) ഉടൻ വരും. യൂണിവേഴ്സിറ്റി അധ്യാപകർക്കായുള്ള ഒരു പരീക്ഷ ഡിസംബറിലുണ്ടാവും. ●

കമ്പ്യൂട്ടർ പുസ്തകങ്ങൾ മലയാള ഭാഷയിൽ

ഇൻഫോകൈരളിയിൽ നിന്നും പ്രസിദ്ധീകരിച്ച 33 വ്യത്യസ്ത കമ്പ്യൂട്ടർ പുസ്തകങ്ങൾ

1.	കംപ്യൂട്ടർ ഗുരുകുലം– ടാലി GST	:	വില–200/
2.	കംപ്യൂട്ടർ ഗുരുകുലം– JAVA	:	വില–200/
3.	കംപ്യൂട്ടർ ഗുരുകുലം– വിഷ്വൽ ബേസിക്	:	വില– 200/
4.	കംപ്യൂട്ടർ ഗുരുകുലം– ഒറാക്കിൾ	:	വില– 200/
5.	ഹാർഡ് വെയർ	:	വില– 200/
6.	അഡോബി ഇല്ലുസ്ട്രേറ്റർ	:	വില–200/
7.	നിങ്ങൾക്കും തുടങ്ങാം സ്വന്തം വെബ്സൈറ്റ്	:	വില–200/
8.	ഫോട്ടോഷോപ്പ് പഠിക്കാം	:	വില–200/
9.	മാസ്റ്ററിംഗ് ഓട്ടോ കാർഡ്	:	വില–275/
10.	ഫ്ലാഷ് ദി 2ഡി ആനിമേറ്റർ	:	വില–250/
11.	ഇന്റർനെറ്റ്– അറിഞ്ഞതും അതിനപ്പുറവും	:	വില–250/
12.	ആനിമേഷൻ അടിസ്ഥാനതത്വങ്ങളും എളുപ്പവഴികളും	:	വില–150/
13.	LCD മോണിറ്റർ റിപ്പയറിംഗ്	:	വില–90/
14.	വിൻഡോസ് 7 ടിപ്സ് & ട്രിക്സ്	:	വില–90/
15.	ഓഫീസ് ടിപ്സ് & ട്രിക്സ്	:	വില–90/
16.	ലിനക്സ്	:	വില–90/
17.	HTML	:	വില–90/
18.	ഇലക്ട്രോണിക്സ്	:	വില–90/
19.	ഗ്നു /ലിനക്സ്	:	വില–90/
20.	ടെക് ഡിക്ഷ്ണറി	:	വില–75/
21.	മൊബൈൽ ഫോൺ റിപ്പയറിംഗ്	:	വില–120/
22.	ഇന്റർനെറ്റിലൂടെ സമ്പാദിക്കാം	:	വില–120/
23.	ഇന്റർനെറ്റ് ടിപ്സ് & ട്രിക്സ്	:	വില–100/
24.	മലയാളം കംപ്യൂട്ടിംഗ്	:	വില–100/
25.	ഇന്റർനെറ്റ് സുരക്ഷ	:	വില–50/

ഇൻഫോകൈരളി അക്കാദമിക് സീരീസ് ബുക്കുകൾ

1.	Basics of Computer	:	Rs. 75/
2.	Computer Hardware & Basic Networking	:	Rs. 90/-
3.	Tally	:	Rs. 90/-
4.	C programming	:	Rs. 90/-
5.	C++	:	Rs. 90/-
6.	DTP	:	Rs. 120/-
7.	Mobile Phone Repairing & Servicing	:	Rs. 150/-
8.	SQL & VB.NET	:	Rs. 200/-

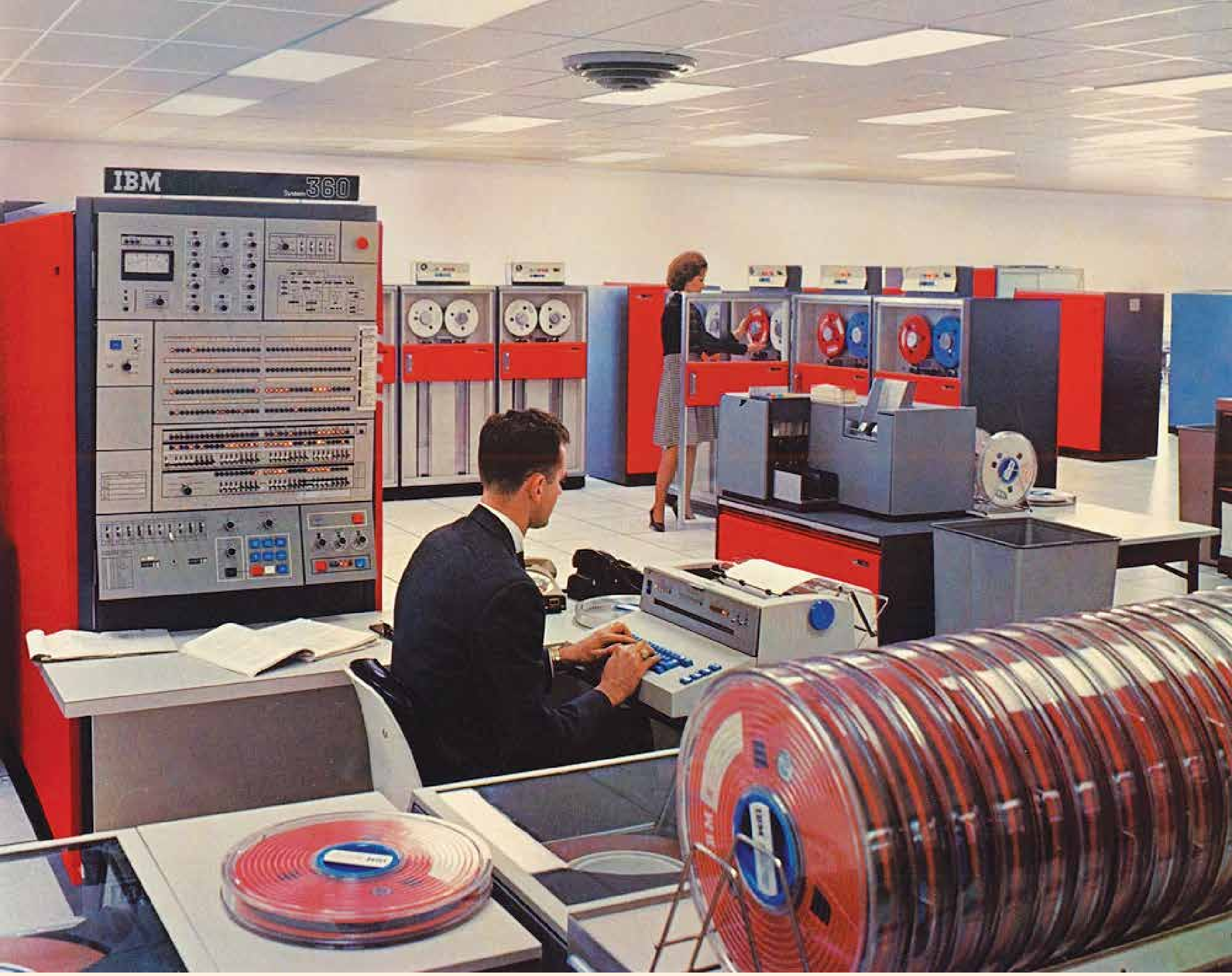
മുഖവിലയിൽ നിന്ന് 10% വില കുറവിൽ പുസ്തകങ്ങൾ ലഭ്യമാണ്. പുസ്തകങ്ങൾ സ്വന്തമാക്കാനായി വിളിക്കുക 9447124390
എല്ലാ പ്രമുഖ ബുക്ക് സ്റ്റാളുകളിലും ഈ പുസ്തകങ്ങൾ ലഭ്യമാണ്.

ഇൻഫോകൈരളി പുസ്തകങ്ങളുടെ വില നേരിട്ട് ബാങ്കിൽ അയയ്ക്കാം

Name : INFOKAIRALI A/c No- 67003574237,Branch- Kuruppanthara, Bank- State Bank of India,
Ac Type- Current account IFSC code- SBIN0070136

ഗൂഗിൾ പേ നമ്പർ: 9447124391

പേയ്മെന്റ് അടച്ചശേഷം വാട്സ്ആപ്പ് (9447124390)/ മെയിൽ (kairali.info@gmail.com) മുഖാന്തരം നിങ്ങളുടെ പേര്, മൊബൈൽ നമ്പർ, വിലാസം എന്നീ വിവരങ്ങൾ ഇൻഫോകൈരളിയെ അറിയിക്കുമല്ലോ



ഡിജിറ്റൽ പരിവർത്തനത്തിന്റെ ആറ് ദശാബ്ദങ്ങൾ

◐ കെ എൻ നായർ, ടെക്നോളജി റൈറ്റർ

കഴിഞ്ഞ ആറു ദശാബ്ദങ്ങളായി ഡിജിറ്റൽ സാങ്കേതിക വിദ്യയിലുണ്ടായ വൻ വികസനങ്ങൾ ആധുനിക ജീവിതത്തിന്റെ വിവിധ വശങ്ങളിൽ വലിയ പരിവർത്തനങ്ങളാണ് കൊണ്ടുവന്നിരിക്കുന്നത്. ആളുകൾ ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നതിനും, പഠിക്കുന്നതിനും, ജോലി ചെയ്യുന്നതിനും മറ്റ് ഇടപാടുകൾ നടത്തുന്നതുമുള്ള രീതികളെ ഈ മാറ്റങ്ങൾ പുനർരൂപകൽപ്പന ചെയ്തു. തിരിഞ്ഞു നോക്കുമ്പോൾ, 1960–കളിലെ ഒരു മുറിയുടെ അത്രയും വലിപ്പമുള്ള കംപ്യൂട്ടറുകളിൽ നിന്ന് ഇന്നത്തെ കൈകളിലൊതുങ്ങുന്ന കംപ്യൂട്ടറുകളിലേക്കുള്ള പ്രയാണം തികച്ചും വിസ്മയാജനകം തന്നെ.

കഴിഞ്ഞ 60 വർഷത്തെ സാങ്കേതിക പുരോഗതി കംപ്യൂട്ടിങ്ങ്, ആശയവിനിമയം, വൈദ്യശാസ്ത്രം, ബഹിരാകാശ പര്യവേക്ഷണം തുടങ്ങിയ വിവിധ ശാസ്ത്രശാഖകളിൽ ശ്രദ്ധേയമായ നാഴികക്കല്ലുകളാൽ സമ്പന്നമായിരുന്നു. സംഭവബഹുലമായ ഈ വികസന യാത്രയിലെ ചില പ്രധാന സംഭവവികാസങ്ങളെ സംക്ഷിപ്തമായി ഒന്ന് പരിചയപ്പെടാം.

ആധുനിക കംപ്യൂട്ടറുകളുടെ ആവിർഭാവം

1964-ൽ ഐബിഎം അവതരിപ്പിച്ച ഐബിഎം സിസ്റ്റം/360 കംപ്യൂട്ടർ സാങ്കേതിക രംഗത്തെ ഒരു പ്രധാന വഴിത്തിരിവായിരുന്നു. വലുതും ചെറുതുമായ വ്യത്യസ്ത മെഷീനുകളിൽ ഒരേ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാം എന്നതായിരുന്ന ഈ കംപ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റങ്ങളെ നിലവിലുള്ള കംപ്യൂട്ടറുകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാക്കിയത്. ഇതോടെ ഒരു പുതിയ ഫംഗ്ഷൻ ചേർക്കാനോ, പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ മാറ്റം വരുത്താനോ ഒരു പുതിയ കംപ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റം വാങ്ങണം എന്ന സ്ഥിതിയിൽ നിന്നും ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് മോചനം ലഭിച്ചു. സിസ്റ്റം/360 സോഫ്റ്റ്‌വെയറും ഹാർഡ്‌വെയറും തമ്മിൽ വേർപെടുത്തൽ സാദ്ധ്യമാക്കി വരാനിരിക്കുന്ന വൻ ഡിജിറ്റൽ വികസനത്തിന് അടിത്തറ രൂപപ്പെടുത്തി.

സിസ്റ്റം/360 ഒരൊറ്റ ആർക്കിടെക്ച്ചർ ഉപയോഗിച്ച് രൂപകൽപന ചെയ്ത കംപ്യൂട്ടറുകളുടെ ഒരു ശ്രേണിയായിരുന്നു. ഒരു മോഡലിന് വേണ്ടി എഴുതിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ മറ്റേതെങ്കിലും മോഡലിൽ അതിന്റെ വലിപ്പമോ വേഗതയോ പരിഗണിക്കാതെ പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയുമായിരുന്നു. അതുവരെ നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന സംവിധാനങ്ങളിൽ നിന്നും തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ ഒരു സമീപനമായിരുന്നു ഇത്. ഒരു ബിസിനസ്സിന് ചെറുതും വിലകുറഞ്ഞതുമായ മെഷീനിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കാനും പിന്നീട് ബിസിനസിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് അനുസൃതമായി അവരുടെ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിൽ വലിയ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്താതെ തന്നെ കൂടുതൽ ശക്തമായ ഒരു സിസ്റ്റത്തിലേക്ക് മാറാൻ ഇതുമൂലം സാധിക്കുമായിരുന്നു.

സെമികണ്ടക്ടർ ചിപ്പുകളുടെ രംഗപ്രവേശം

1947-ലെ ട്രാൻസിസ്റ്ററിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തമാണ് പിന്നീടുണ്ടായ സെമികണ്ടക്ടർ സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ അടിസ്ഥാനം. തുടർന്ന് 1958-ലെ ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സർക്കിട്ടിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തത്തോടെ ഒരു ചിപ്പിൽ തന്നെ നിരവധി ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ സംയോജിപ്പിക്കാൻ സാധിച്ചു. ഇത് ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളുടെ വലിപ്പവും വിലയും ഗണ്യമായി കുറയാൻ കാരണമായി. 1960-കളിൽ ട്രാൻസിസ്റ്ററിന്റെ നിർമ്മാണത്തിൽ ജെർമേനിയം പോലെയുള്ള ലോഹങ്ങൾക്ക് പകരം സിലിക്കൺ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങി. 1970-കളിൽ മൈക്രോപ്രൊസസ്സറുകളിലുണ്ടായ വികസനം സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ വികസന രംഗത്തെ ഒരു പ്രധാന വഴിത്തിരിവായി.

കണക്റ്റിവിറ്റിയുടെ പുതിയ യുഗം – അർപാനെറ്റ്

1969-ലെ അർപാനെറ്റിന്റെ സൃഷ്ടി ആധുനിക ഇന്റർനെറ്റിന് സാങ്കേതികവും ആശയപരവുമായ അടിത്തറ പാകി. കണക്റ്റിവിറ്റിയുടെ യുഗത്തിന്റെ ആരംഭമായി ഇതിനെ കണക്കാക്കുന്നു. പാക്കറ്റ് സ്വിച്ചിങ്ങ്, വികേന്ദ്രീകൃത നെറ്റ്‌വർക്ക് ഡിസൈൻ, ഡൈനാമിക് റൂട്ടിങ്ങ്, തുടങ്ങി പല പ്രധാന നവീകരണങ്ങളും അർപാനെറ്റ് അവതരിപ്പിച്ചു.

തുടർന്നുള്ള വർഷങ്ങളിൽ അർപാനെറ്റിന്റെ വളർച്ച ദ്രുതഗതിയിലായിരുന്നു. ലോകത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലുള്ള ഗവേഷണകേന്ദ്രങ്ങളെ

ബന്ധിപ്പിക്കാൻ ഈ സംവിധാനം വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങി. 1983-ൽ TCP/IP പ്രോട്ടോകോളുകളുടെ മാനദണ്ഡങ്ങളുടെ ക്രമീകരണവും, പുതിയ പ്രോട്ടോകോളുകളുടെ വികസനവും വ്യത്യസ്ത നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ തമ്മിലുള്ള പരസ്പര പ്രവർത്തന ക്ഷമത സാദ്ധ്യമാക്കി.

1970 മുതലുള്ള ദശകത്തിലാണ് കംപ്യൂട്ടർ യുഗത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ ആരംഭം. മൊബൈൽ കണക്റ്റിവിറ്റി, ശക്തിയേറിയ മൈക്രോചിപ്പുകൾ, സാറ്റ്‌ലൈറ്റ് നാവിഗേഷൻ, ആധുനിക ഡേറ്റബേസുകൾ, മൈക്രോ കംപ്യൂട്ടറുകൾ തുടങ്ങിയ അത്യന്താധുനിക സംവിധാനങ്ങളാണ് ഈ കാലഘട്ടത്തിലെ പുരോഗതിയുടെ പ്രധാന പ്രത്യക്ഷലക്ഷണങ്ങൾ.

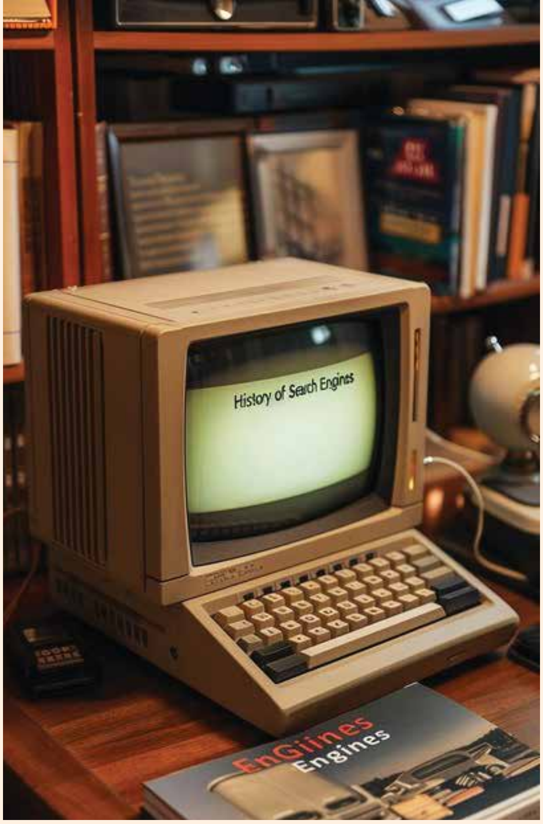
ഏകദേശം ഈ സമയത്തു തന്നെയാണ് വയർലെസ് ആശയവിനിമയത്തിന്റെ തുടക്കവും. ന്യൂയോർക്കിലെ മോട്ടറോള കമ്പനിയിലെ ഒരു എഞ്ചിനീയർ എടി ആൻഡ് ടിയിലെ ഒരു സുഹൃത്തിനെ സെൽ ഫോണിലൂടെ വിളിച്ചതാണ് ആദ്യത്തെ സെൽഫോൺ കോൾ. പക്ഷെ ഈ സൗകര്യം സാധാരണ ജനങ്ങൾക്ക് ലഭ്യമാകാൻ വീണ്ടും വർഷങ്ങൾ വേണ്ടിവന്നു.

ജിപിഎസിന്റെ ആവിർഭാവം

1973-ൽ ഉപയോക്താക്കൾക്ക് സ്ഥാനനിർണ്ണയം, സമയം, നാവിഗേഷൻ സിഗ്നലുകൾ എന്നിവ ലഭ്യമാക്കുന്ന നവ്സ്റ്റാർ ജിപിഎസ് എന്ന ഒരു ഉപഗ്രഹ അധിഷ്ഠിത റേഡിയോ നാവിഗേഷൻ സംവിധാനം യുഎസ് പ്രതിരോധ വകുപ്പ് വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു. 1978-ൽ ഈ സംവിധാനം പ്രവർത്തനസജ്ജമായെങ്കിലും 1983-ലാണ് സിവിലിയൻ, വാണിജ്യ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ജിപിഎസ് ഉപയോഗിക്കാൻ അനുമതി നൽകിയത്. തുടർന്ന് ബിസിനസ്സുകളിൽ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഈ സംവിധാനം ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങുകയും ജിപിഎസ് ബിസിനസുകളുടെ സുഗമമായ നടത്തിപ്പിന്റെ ഒരു പ്രധാന ഘടകമായി മാറുകയും ചെയ്തു.

സ്മാർട്ട് റീട്ടെയിൽ

നൂതന സാങ്കേതിക വിദ്യകളും പേയ്മെന്റ് സിസ്റ്റങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമവും വ്യക്തിഗതവുമായ ഷോപ്പിങ്ങ് അനുഭവം നൽകുന്ന രീതിയെയാണ് സ്മാർട്ട് റീട്ടെയിൽ



എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഓരോ ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെയും പൂർണ്ണ വിവരങ്ങൾ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് തത്സമയം ലഭ്യമാക്കുന്ന ലേബലിങ്ങ് രീതിയായ യൂണിവേഴ്സൽ പ്രോഡക്റ്റ് കോഡിന്റെ (UPC) ആവിഷ്കാരം സ്മാർട്ട് റീട്ടെയിലിന്റെ വളർച്ച ദ്രുതഗതിയിലാക്കി.

1974-ൽ റിഗ്‌ലീ ചൂയിങ്ങ്ഗം ആണ് അവരുടെ ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ യുപിസി ആദ്യമായി നടപ്പിലാക്കിയത്. കമ്പനിയുടെ പേര്, ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ വിവരങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ബാർകോഡും ഒരു 12-അക്ക നമ്പറും അടങ്ങുന്നതാണ് യുപിസി. വിതരണ ശൃംഖല മാനദണ്ഡങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുകയും പരിപാലിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന GS-1 എന്ന ആഗോള സംഘടനയാണ് യുപിസി സിസ്റ്റത്തിന്റെ മേൽനോട്ടം വഹിക്കുന്നത്.

പേഴ്സണൽ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ ആഗമനം

1974 ഏപ്രിലിൽ പുറത്തിറക്കിയ ഇന്റൽ 8080 8-ബിറ്റ് മൈക്രോപ്രൊസസ്സർ പേഴ്സണൽ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ വികസനത്തിന് വേഗത നൽകി. താരതമ്യേന വിലക്കുറവുള്ളതും ഉയർന്ന ഉപയോഗക്ഷമതയുള്ളതുമായ ഈ ചിപ്പുകളുടെ സഹായത്തോടെ വ്യക്തിഗത ഉപയോഗത്തിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത, സാധാരണ ജനങ്ങൾക്ക് താങ്ങാനാവുന്ന വിലയുള്ള, ബഹുജന-വിപണി കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ ഇതോടെ സാധാരണമായി.

ഇന്റൽ 8080, സമാനമായ ഇന്റൽ 4040 എന്നീ പ്രൊസസ്സറുകൾ പ്രോഗ്രാമബിൾ കമ്പ്യൂട്ടർ ഫംഗ്ഷനുകളെ ഒരൊറ്റ ചിപ്പിൽ സംയോജിപ്പിക്കാൻ സഹായിച്ചു. ഈ നവീകരണ പ്രക്രിയ ആധുനിക പിസി യുഗത്തിന് തുടക്കമിട്ടു.

ഇന്റൽ പ്രൊസസ്സറുകളാണ് ഐബിഎം പിസി പോലുള്ള ആദ്യകാല പേഴ്സണൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. ഇത് പിന്നീട് ഈ വ്യവസായത്തിലെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ആയി മാറുകയും പിസി വിപണിയുടെ വളർച്ച ത്വരിതപ്പെടുത്താൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്തു.

ഇന്റൽ 4004 വ്യത്യസ്ത കമ്പ്യൂട്ടർ ഘടകങ്ങളെ ഒരൊറ്റ ചിപ്പിലേക്ക് സംയോജിപ്പിച്ച ആദ്യത്തെ പ്രോഗ്രാമബിൾ മൈക്രോപ്രൊസസ്സറായിരുന്നു കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങ് രംഗത്തെ തികച്ചും വിപ്ലവകരമായ ഒരു നവീകരണമായി ഇതിനെ കണക്കാക്കുന്നു. 1981-ൽ ഐബിഎം അവരുടെ ആദ്യ പിസിക്കായി ഇന്റൽ 8088 പ്രൊസസർ തിരഞ്ഞെടുത്തത് അതിന്റെ സ്വീകാര്യത വർദ്ധിപ്പിക്കാനും, മൈക്രോപ്രൊസസ്സർ വിപണിയിൽ ആധിപത്യം സ്ഥാപിക്കാനും ഇന്റലിനെ സഹായിച്ചു. ഐബിഎമ്മിന്റെ ഓപ്പൺ ആർക്കിടെക്ചർ മറ്റ് കമ്പനികളെ അനുയോജ്യമായ പിസികൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ സഹായിച്ചു., ഇത് ഇന്റൽ പ്രൊസസ്സറുകൾ അധിഷ്ഠിതമായ പിസി ഇക്കോസിസ്റ്റം കൂടുതൽ വിപുലീകരിക്കാൻ കാരണമായി. ഈ ഘടകങ്ങളെല്ലാം ഇന്റലിനെ പിസി വിപ്ലവത്തിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കാൻ സഹായിച്ചു.

ഇന്റലിന്റെ മൈക്രോപ്രൊസസ്സറുകൾ, വലുതും സവിശേഷവുമായ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ നിന്ന് ചെറുതും, സാധാരണക്കാർക്ക് താങ്ങാനാവുന്ന വിലയുള്ളതുമായ പേഴ്സണൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലേക്കുള്ള മാറ്റത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുകയും സാങ്കേതികവിദ്യയെയും സമൂഹത്തെയും മാറ്റിമറിച്ച പിസി വിപ്ലവത്തിന്റെ ആക്കം കൂട്ടുകയും ചെയ്തു.

ബിഗ് ഡേറ്റയുടെ ആരംഭം

1979-ൽ റിലേഷണൽ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (ഇപ്പോൾ ഓറാക്കിൾ) എന്ന കമ്പനി ഓറാക്കിൾ-2 എന്ന വാണിജ്യപരമായി ലഭ്യമായ ആദ്യത്തെ റിലേഷണൽ ഡേറ്റാബേസ് പുറത്തിറക്കി. ഇത് ബിസിനസ്സുകളെ ആഴത്തിലുള്ള ഉൾക്കാഴ്ചകളും മികച്ച തീരുമാനങ്ങളും ലഭ്യമാക്കാൻ സഹായിക്കുകയും, ബിസിനസുകളിലെ കമ്പ്യൂട്ടറൈസേഷന്റെ അടിത്തറ പാകുകയും ചെയ്തു. ഉപയോക്തൃ സൗഹൃദ പിസികളുടെ

വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന ലഭ്യത കംപ്യൂട്ടറുകൾ ബിസിനസുകൾക്കും വ്യക്തിപരമായ ആവശ്യങ്ങൾക്കും അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒരു ഉപകരണമാകാൻ കാരണമായി. വരാനിരിക്കുന്ന പോർട്ടബിൾ കംപ്യൂട്ടർ യുഗത്തിന്റെ നാന്ദിയായി ഇതിനെ കാണാം. ബിഗ് ഡേറ്റ ടെക്നോളജിയുടെയോ, പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വ്യാപ്തിയിലോ അന്ന് വളരെ പിന്നിലായിരുന്നെങ്കിലും, ഡേറ്റ സമാഹരണം, സംഭരണം, വിശകലനം എന്നിവയുടെ വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന പ്രാധാന്യത്തിന് ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ പൊതുവെ അംഗീകാരം ലഭിച്ചു.

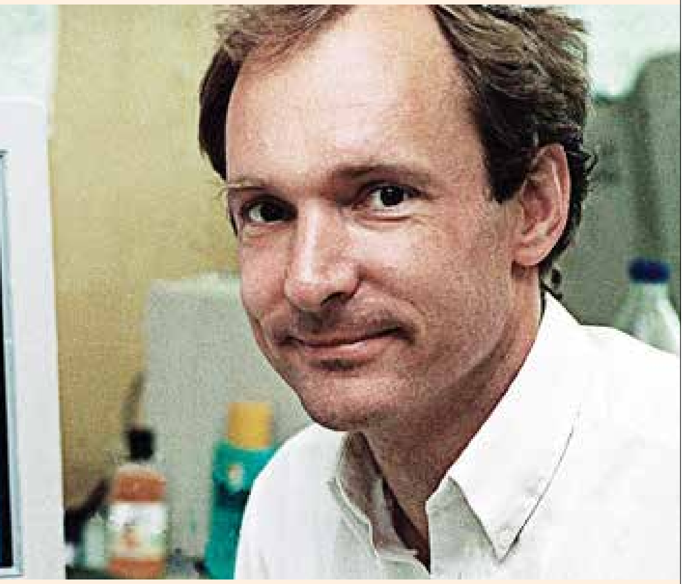
കംപ്യൂട്ടറുകൾ ഉപയോക്തൃസൗഹൃദമാകുന്നു

1980-കളിലെ പ്രധാന മാറ്റങ്ങളിലൊന്ന് കംപ്യൂട്ടറുകൾ കൂടുതൽ ഉപയോക്തൃസൗഹൃദവും ചെലവു കുറഞ്ഞതുമായി എന്നതാണ്. ഐബിഎം 5150, ആപ്പിൾ മെക്കിൻറ്റോഷ്-128ഗ തുടങ്ങിയ മോഡലുകൾ മൗസ്, ഗ്രാഫിക്കൽ യൂസർ ഇന്റർഫേസ്, തുടങ്ങിയ സംവിധാനങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ സുഗമമായ ഉപയോഗത്തിനും നവീകരണത്തിനുമുള്ള പുതിയ മാനദണ്ഡങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചു.

ഇന്റർനെറ്റിന്റെ ഉദയം

വിവരങ്ങൾ കാര്യക്ഷമമായി പങ്കിടുന്നതിന് സർവ്വകലാശാലകൾ, ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങൾ, ഗവൺമെന്റ് ഏജൻസികൾ തുടങ്ങിയ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ കംപ്യൂട്ടറുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുവാനുള്ള ശ്രമങ്ങളുടെ ഭാഗമായി ആവിഷ്ക്കരിച്ച അർപാനെറ്റ് പോലുള്ള ഗവേഷണ പദ്ധതികളുടെ പരിണിതഫലമായി ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വന്ന ഒരു സംവിധാനമാണ് ഇന്റർനെറ്റ്. ഈ ആഗോള കംപ്യൂട്ടർ നെറ്റ്‌വർക്കിങ്ങ് സംവിധാനം വ്യക്തികൾക്കും ബിസിനസ് ഉപയോക്താക്കൾക്കും പുതിയ കാഴ്ചപ്പാടുകൾ നൽകുകയും ഡിജിറ്റൽ രംഗത്തെ പ്രവർത്തനരീതിയെ എന്നെന്നേക്കുമായി മാറ്റുകയും ചെയ്തു.

ടിസിപി/ഐപി പോലുള്ള ആശയവിനിമയ പ്രോട്ടോക്കോളുകൾ ഡേറ്റ കൈമാറ്റത്തെ സ്റ്റാൻഡേർഡൈസ് ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുകയും ഒരു ആഗോള കംപ്യൂട്ടർ നെറ്റ്‌വർക്കിന് അടിത്തറയിടുകയും ചെയ്തു. ഇതിനു ശേഷമുണ്ടായ വേൾഡ് വൈഡ് വെബിന്റെ സൃഷ്ടി ഇന്റർനെറ്റിനെ ആശയവിനിമയം, പഠനം, വാണിജ്യം എന്നിവയ്ക്കായി പൊതുവെ ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഒരു പ്ലാറ്റ്ഫോമാക്കി മാറ്റി.



ആധുനിക ലോകത്തിന്റെ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം

1990-ൽ മൈക്രോസോഫ്റ്റ് പുറത്തിറക്കിയ വിൻഡോസ്-3.0 ഓപ്പറേറ്റിങ്ങ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ നൂതനമായ ഇന്റർഫേസും മെച്ചപ്പെടുത്തിയ മൾട്ടിടാസ്കിങ്ങ് കഴിവുകളും കംപ്യൂട്ടറുകളുടെ ഉപയോഗം വളരെ വേഗം വ്യാപകമാകുന്നതിന് കാരണമായി.

തുടർന്നുള്ള വർഷങ്ങളിൽ മൈക്രോസോഫ്റ്റ് വിൻഡോസിന്റെ പല പുതിയ പതിപ്പുകളും ഇറക്കി. 2025 ഒക്ടോബറിൽ പുറത്തിറക്കിയ വിൻഡോസ്-11 ആണ് അവയിൽ ഏറ്റവും പുതിയത്. ആഗോളതലത്തിൽ ഏറ്റവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഡെസ്ക്ടോപ്പ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റമാണ് മൈക്രോസോഫ്റ്റ് വിൻഡോസ്. 2025 ഒക്ടോബറിലെ കണക്കു പ്രകാരം വിൻഡോസിന്റെ വിപണി വിഹിതം 70% ആണ്. ലോകത്തിലെ 90% പിസികളും വിൻഡോസ് ഒഎസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു എന്നു കണക്കാക്കുന്നു.

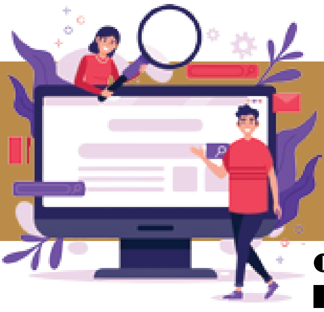
വേൾഡ് വൈഡ് വെബ്

സാങ്കേതിക ഭൂപ്രകൃതിയിൽ ഏറ്റവും വലിയ പരിവർത്തനത്തിന് കാരണമായ സംഭവം വേൾഡ് വൈഡ് വെബിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തമാണ്. ടിം ബെർണേഴ്സ്-ലീ 1989-ൽ കണ്ടുപിടിച്ച ഈ ഇൻഫർമേഷൻ സിസ്റ്റം ഉപയോഗിച്ച് ഇന്റർനെറ്റിലൂടെ ലിങ്ക് ചെയ്ത രേഖകളും മാദ്ധ്യമങ്ങളും, ഹൈപ്പർലിങ്കുകൾ വഴി കണക്റ്റുചെയ്തിരിക്കുന്ന വെബ് പേജുകളുടെ ഉള്ളടക്കവും പങ്കിടാനും ആക്സസ് ചെയ്യാനും ലോകമെമ്പാടുമുള്ള ഉപയോക്താക്കൾക്ക് സാധിക്കും.

തുടർന്നുള്ള വർഷങ്ങളിൽ ഇന്റർനെറ്റ്, മൊബൈൽ ഫോണുകൾ, പേഴ്സണൽ കംപ്യൂട്ടറുകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ സഹായത്തോടെ ഡിജിറ്റൽ സാങ്കേതികവിദ്യ അതിവേഗം വികസിച്ചു. വേൾഡ് വൈഡ് വെബ് ആശയവിനിമയത്തിൽ ഒരു വലിയ വിപ്ലവം സൃഷ്ടിച്ചു. അതേസമയം ഇ മെയിൽ, ഇകോമേഴ്സ് തുടങ്ങിയവ ബിസിനസിനെ പുനർരൂപകൽപ്പന ചെയ്തു. സ്മാർട്ട് ഫോണുകൾ, സോഷ്യൽ മീഡിയ, ക്ലൗഡ് കംപ്യൂട്ടിംഗ് എന്നിവ ആഗോളതലത്തിൽ കോടിക്കണക്കിന് ആളുകളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചു.

ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ്, ബിഗ് ഡേറ്റ, ഐഒടി തുടങ്ങിയ രംഗങ്ങളിലെ മുന്നേറ്റങ്ങൾ വ്യവസായങ്ങളെയും ദൈനംദിന ജീവിതത്തെയും വൻതോതിൽ പരിവർത്തനം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. സാങ്കേതിക മേഖലയിൽ അനുദിനം വലിയ പുരോഗതി ഉണ്ടായികൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. എഐ, അനുബന്ധ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ, ക്വാണ്ടം കംപ്യൂട്ടിങ്ങ്, 5ജി, 6ജി തുടങ്ങിയ ആശയവിനിമയ രംഗത്തെ വികസനങ്ങൾ, ബയോടെക്നോളജി, നാനോടെക്നോളജി, ന്യൂറോസയൻസ് തുടങ്ങിയ നൂതന സാങ്കേതിക മേഖലകളിലെ വികസനങ്ങൾ ലോകത്ത് വലിയ രീതിയിലുള്ള പരിവർത്തനങ്ങൾ വരും വർഷങ്ങളിൽ കൊണ്ടുവരും എന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

●



ഇൻഫോ സൈറ്റ്

Info Site

ആര്യ എസ് നായർ

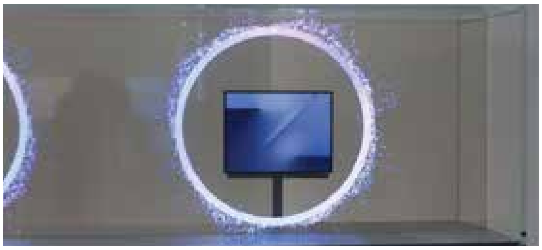
കാസിയോയുടെ പുതിയ ഫിംഗർ വാച്ച്

കാസിയോയുടെ ക്ലാസിക് മോഡലായ DW5600 നെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവരുടെ പുതിയ റിംഗ് വാച്ച് പ്രഖ്യാപിച്ചു: ജി-ഷോക്ക് നാനോ 5600 സീരീസ് എന്നാണ് പേരുനൽകിയിരിക്കുന്നത്. കാണുമ്പോൾ ഒരു സ്മാർട്ട് റിംഗ് ആണെന്ന് തോന്നാം, പക്ഷേ അങ്ങനെയല്ല. ഇത് ഒരു സാധാരണ ഡിജിറ്റൽ വാച്ചിന്റെ പത്തിലൊന്ന് വലിപ്പത്തിൽ ചെറുതാക്കിയതാണ്. ഇതിൽ ഫിറ്റ്നസ് അളക്കുകയോ, ഹൃദയമിടിപ്പ് നോക്കുകയോ, മറ്റ് സ്മാർട്ട് ഫീച്ചറുകളോ ഒന്നുമില്ല. സാധാരണ ഒരു വാച്ച് മാത്രം. കഴിഞ്ഞ വർഷം പുറത്തിറങ്ങിയ ജി-ഷോക്ക് റിംഗ് വാച്ച് ട്രെൻഡ്

ആയിരുന്നു. ഏകദേശം 9,150 രൂപയാണ് വില. സാധാരണ ജി-ഷോക്ക് വാച്ചുകളുടെ ഗുണങ്ങൾ ഇതിലും നിലനിർത്തുന്നു. ഇതിന് 200 മീറ്റർ വരെ വെള്ളം കയറില്ല, കൂടാതെ ബാറ്ററി മാറ്റി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിലെ ചെറിയ ഡിസ്പ്ലേയിൽ സമയം, തീയതി, സ്റ്റോപ്പ് വാച്ച്, ഡ്യുവൽ-ടൈം എന്നീ ഫീച്ചറുകൾ കാണാം. സെറ്റ് ചെയ്ത സമയത്തോ അല്ലെങ്കിൽ ഓരോ മണിക്കൂറിലും പ്രകാശിക്കുന്ന ലൈറ്റുകളും രാത്രി കാണാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു LED ലൈറ്റും ഇതിലുണ്ട്. 8000 രൂപയാണ് വില.

ഡിസ്പ്ലേ മാജിക്

സാംസങിന്റെ ആദ്യത്തെ ട്രിപ്പിൾ ഫോൾഡബിൾ സ്മാർട്ട്ഫോൺ സാംസങ് ഗാലക്സി സ്സെഡ് ട്രൈ-ഫോൾഡ് ഫോൺ എത്തുന്നു. വിശാലമായ ഡിസ്പ്ലേ തന്നെയാണ് ഇതിന്റെ പ്രധാന ആകർഷണം. 10 ഇഞ്ച് വലിപ്പമാണ് ഇതിന്റെ ഡിസ്പ്ലേക്കുള്ളത്. ഇത് നിലവിലെ ഗാലക്സി സ്സെഡ് ഫോൾഡ് 7-ലെ 8 ഇഞ്ച് QXGA+ ഡൈനാമിക് അമോലെഡ് 2എക്സ് ഇൻഫിനിറ്റി ഫ്ലെക്സ് ഡിസ്പ്ലേയേക്കാൾ വലുതാണ്. പൂർണ്ണമായി തുറന്നാൽ ഈ ഉപകരണം ഒരു സാധാരണ ടാബ്ലെറ്റിന്റെ ഉപയോഗം നൽകും. മടക്കിവെച്ചിരിക്കുമ്പോൾ, 6.5 ഇഞ്ച് വലിപ്പമുള്ള പുറം ഡിസ്പ്ലേ, ഒരു സാധാരണ സ്മാർട്ട് ഫോണിന്റെ ഉപയോഗം നൽകുന്നു. ട്രൈ-ഫോൾഡ് ഡിസൈൻ ആയതുകൊണ്ട് തന്നെ ബാറ്ററി ശേഷിയിലും സാംസങ് വിട്ടുവീഴ്ച ചെയ്യുന്നില്ല. 5,600 mAh



കരുത്തുറ്റ ബാറ്ററിയാണ് ഇതിലുള്ളത്. വിലയെക്കുറിച്ചു സൂചനകളൊന്നും കമ്പനി പുറത്തു വിട്ടിട്ടില്ല.

ഇനി സ്റ്റോറേജ് സ്പേസിനായി അലയേണ്ട

ലാപ്ടോപ്പുകളിലും ടാബ്ലെറ്റുകളിലും സ്റ്റോറേജ് മതിയാകാതെ വരുന്നുണ്ടോ? സാൻഡിസ്ക് സാൻഡിസ്ക് എക്സ്ട്രീം ഫിറ്റ് (SanDisk Extreme Fit) USB-C ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവ് അവതരിപ്പിച്ചു. പ്ലഗ്-ആൻഡ്-സ്റ്റേ (plugandstay) രൂപകൽപ്പനയാണ് ഈ ഡ്രൈവിന്റെ പ്രധാന ആകർഷണം. 18.50 x 15.70 x 13.60 മില്ലീമീറ്റർ മാത്രമാണ് ഇതിന്റെ അളവ്, ഭാരം 3 ഗ്രാം. USB-C പോർട്ടിൽ കണക്ട് ചെയ്തിട്ടാലും അധികമായി തള്ളി നിൽക്കില്ല, അതിനാൽ പോർട്ടബിലിറ്റി തടസ്സപ്പെടുന്നില്ല. USB-C പോർട്ടിൽ ഇത് സുരക്ഷിതമായി ഇരിക്കുമെന്നും, ലാപ്ടോപ്പോ ടാബ്ലെറ്റോ ബാഗിൽ വെച്ച് കൊണ്ടുപോകുമ്പോഴും ഇത് ഊരിപ്പോകില്ലെന്നും സാൻഡിസ്ക് ഉറപ്പ് നൽകുന്നു. USB 3.2 Gen 1 ഇന്റർഫേസാണ് സാൻഡിസ്ക് എക്സ്ട്രീം ഫിറ്റ് പിന്തുണയ്ക്കുന്നത്. 128GB മുതൽ 1TB വരെയുള്ള ഉയർന്ന ശേഷിയുള്ള മോഡലുകളിൽ 400MB/s- വരെ

മികച്ച റീഡ് സ്പീഡ് വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നു. 64GB-, 128GB, 256GB-, 512GB, 1TB എന്നീ വ്യത്യസ്ത ശേഷികളിൽ ലഭ്യമാണ്. എല്ലാ മോഡലുകൾക്കും അഞ്ച് വർഷം വാറന്റി ഉണ്ട്.

വിരലിലെ മൗസ്: പ്രോളോറിംഗ്

നിങ്ങളുടെ കംപ്യൂട്ടർ, സ്മാർട്ട്ഫോൺ, ടിവി പോലുള്ള ഉപകരണങ്ങളെല്ലാം നിയന്ത്രിക്കാൻ വിരലിൽ അണിയാവുന്ന ഒരു പുതിയ മൗസാണ് പ്രോളോ റിംഗ്. കഴ്സർ കൃത്യമായി ചലിപ്പിച്ച് ക്ലിക്ക്

ഇൻഫോ സൈറ്റ്

Info Site

ചെയ്യാനും, സ്ക്രോൾ ചെയ്യാംനും, പാട്ട് നിർത്താനും, വോളിയം കൂട്ടാനും കുറയ്ക്കാനും, സെൽഫിയെടുക്കാനുമെല്ലാം മോതിരത്തിലെ ചെറിയ ചലനങ്ങൾ മതി. ബ്ലൂടൂത്ത് വഴി ഇത് ഫോണിലും കംപ്യൂട്ടറിലും കണക്ട് ചെയ്യാം. എല്ലാ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റങ്ങളിലും ഇത് ഉടൻ പ്രവർത്തിച്ചു തുടങ്ങും. വിരൽ വെച്ച് ചലിപ്പിക്കാനുള്ള ഒരിടവും (ട്രാക്ക്പാഡ്), കൈയുടെ ചലനം മനസ്സിലാക്കാനുള്ള ഒരു സെൻസറും ഇതിലുണ്ട്. സൗകര്യം അനുസരിച്ച് ഏതുവിരലിൽഇട്ടും ഇതുപയോഗിക്കാം, ബാറ്ററി ലാഭിക്കാൻ തനിയെ ഉറങ്ങുകയും (Sleep mode) തൊടുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ ഉണരുകയും ചെയ്യും. പ്രത്യേക ആപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങളുടെ ഇഷ്ടത്തിനനുസരിച്ച് ചലനങ്ങൾ മാറ്റാനും പുതിയ കമാൻഡുകൾ ഉണ്ടാക്കാനും സാധിക്കും.

അകാരാ ഒരു സഹായി

ആഗോള വിപണിയിൽ അകാരാ അവതരിപ്പിച്ച 5-ഇൻ-1 ഉപകരണമാണ് Presence MultiSenosr FP300. PIR സെൻസറും 60Ghz mmWave റഡാർ സെൻസറും ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ, ആളുകൾ ചലിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് കൃത്യമായി അറിയാൻ സാധിക്കും. ഒപ്പം മുറിയിലെ താപനില, ഈർപ്പം, പ്രകാശത്തിന്റെ അളവ് എന്നിവയും രേഖപ്പെടുത്തും. 120° ദൂരക്കാഴ്ചയും 6 മീറ്റർ സെൻസിംഗ് കഴിവും ഇതിനുണ്ട്.

Zigbee, Thread, Matter കണക്ടിവിറ്റി പിന്തുണയ്ക്കുന്നതിനാൽ മിക്ക സ്മാർട്ട് ഹോം ശൃംഖലകളുമായും ഇത് എളുപ്പത്തിൽ ഇണങ്ങിച്ചേരും. മുറിയിൽ ആളുണ്ടെങ്കിൽ ലൈറ്റ് തെളിക്കുക, ചൂട് കൂടിയാൽ

ഫാൻ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക തുടങ്ങിയ സന്ദർഭോചിതമായ മാറ്റങ്ങൾക്ക് ഈ സെൻസർ വഴിയൊരുക്കുന്നു. ഒരിക്കൽ ബാറ്ററി മാറ്റിയിട്ടാൽ മൂന്ന് വർഷം വരെ തടസ്സമില്ലാതെ പ്രവർത്തിക്കാൻ FP300ന് സാധിക്കും 5000 രൂപയിൽ താഴെയാണ് വില.

ഒളിച്ചുവയ്ക്കാൻ ഒന്നും ഇല്ല

നതിങ്ങിന്റെ സുതാര്യമായ രൂപകൽപ്പനയും പുതുതലമുറ സാങ്കേതികവിദ്യകളും സമ്മേളിക്കുന്ന വയർലെസ് ഇയർബഡുകൾ വിപണിയിൽ എത്തിച്ചു. ചാർജിംഗ് കവറിൽ തന്നെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള 'സൂപ്പർ മൈക്ക്' ആണ് ഇതിന്റെ പ്രത്യേകത. ശബ്ദാസമാനമായ അന്തരീക്ഷത്തിൽ പോലും വ്യക്തതയോടെ കോളുകളും വോയിസ് നോട്ടുകളും റെക്കോർഡ് ചെയ്യാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. കെയ്സ് വായിക്കടുത്ത് പിടിച്ച് 'ടോക്ക്' ബട്ടൺ അമർത്തുന്നതിലൂടെ, ചുറ്റുമുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രശ്നം ഇല്ലാതെ വോയിസ് റെ ക്കോർഡ് ചെയ്യാം.

Ear (3)-ൽ ആകെ എട്ട് മൈക്രോഫോണുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിന് പുറമെ, താടിയെല്ലിലെയും ചെവിക്കനാലിലെയും സൂക്ഷ്മമായ ചലനങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുന്ന ബോൺ-കണ്ടക്ഷൻ വോയിസ് പിക്ക്-അപ്പ് യൂണിറ്റ് കൂടി ചേരുമ്പോൾ, കാറ്റിന്റെയും പരിസ്ഥിതി

യുടെയും ശബ്ദങ്ങൾക്കിടയിലും നിങ്ങളുടെ സംസാരം അങ്ങേയറ്റം വ്യക്തമായി കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. AIയുടെ പിന്തുണയോടെയുള്ള നോയിസ് കാൻസലേഷൻ സിസ്റ്റം ആണ് ഇതിൽ ഉള്ളത്. 12-മില്ലിമീറ്റർ ഡൈനാമിക് ഡ്രൈവർ, മികച്ച ബാസും ട്രെബിളും ഉറപ്പുതരുന്നു. ഗെയിമിംഗിനും വീഡിയോകൾക്കുമായി 120 മില്ലിസെക്കൻഡിൽ താഴെ കാലതാമസം കുറയ്ക്കുന്ന ലോ-ലേറ്റൻസി മോഡ് ഓഡിയോയും വിഷലുകളും ഒരേ താളത്തിൽ നിലനിർത്തുന്നു. 15,000 രൂപയിൽ താഴെയാണ് വില.

●

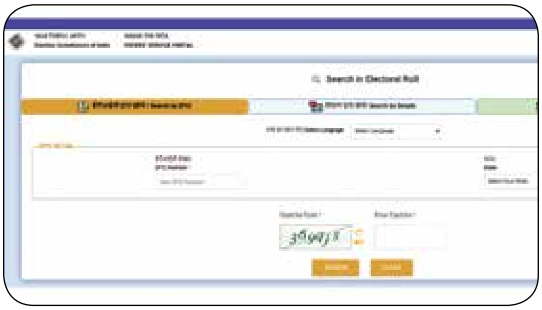
വെബ്സൈറ്റ് റിവ്യു
WEBSITE REVIEW

◐ ആതിര ശിശുപാലൻ

എന്തിനും ഏതിനും ഇന്റർനെറ്റിൽ ഉത്തരം തിരയുന്നവരാണ് നമ്മൾ. ചിലപ്പോഴെല്ലാം ഒരു ഉത്തരത്തിന് പലയിടത്തുമായി തിരയേണ്ടി വരും. പക്ഷെ നാം തിരയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് മറുപടി ഒരു വെബ്സൈറ്റ് തരുന്നുണ്ടെങ്കിലോ? എന്തും ഏറ്റവും എളുപ്പമായി ചെയ്ത് തീർക്കാൻ ഒരു വെബ്സൈറ്റ് നിങ്ങളെ സഹായിക്കുമെങ്കിലോ? അതല്ലേ ഏറ്റവും സഹായം. അത്തരത്തിൽ ചെറുതും വലുതുമായ നിരവധി വെബ്സൈറ്റുകൾ ഇന്റർനെറ്റിലുണ്ട്. ഗവൺമെന്റ് വെബ്സൈറ്റുകളും അല്ലാത്ത വെബ്സൈറ്റുകളും നിരവധിയാണ്. അതിൽ ചിലതാണ് ഇത്.

വോട്ടർ പട്ടികയിൽ നിങ്ങൾക്കും തിരയാം (electoralsearch.eci.gov.in)

18 വയസ്സ് തികഞ്ഞ ഇന്ത്യൻ പൗരന്മാർക്ക് ഇന്ത്യൻ തിരഞ്ഞെടുപ്പ് കമ്മീഷൻ നൽകുന്ന ഒരു തിരിച്ചറിയൽ രേഖയാണ് വോട്ടർ ഐഡി. നിങ്ങളുടെ പേ



രും വിവരങ്ങളും എങ്ങനെയാണ് വോട്ടർ ഐഡിയിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്ന് അറിയണോ? ഇതാ അതിന് വേണ്ടിയുള്ള വെബ്സൈറ്റാണ് electoralsearch.eci.gov.in. വോട്ടർ ഐഡിയിൽ നിങ്ങളുടെ പേരും വിവരങ്ങളും എങ്ങനെയാണ് ഉള്ളതെന്ന് ഈ വെബ്സൈറ്റ് പറഞ്ഞു തരുന്നു.

അതിനായി ആവശ്യമുള്ളത് നിങ്ങളുടെ EPIC നമ്പർ (ഇലക്ടറുടെ ഫോട്ടോ ഐഡന്റിറ്റി കാർഡ്) മാത്രമാണ്. ഈ വെബ്സൈറ്റ് തുറക്കുമ്പോൾ തന്നെ കാണുന്ന പേജിൽ നിങ്ങളുടെ ഭാഷ, EPIC നമ്പർ, സംസ്ഥാനം എന്നിവ നൽകുക. ശേഷം ക്യാപ്ചയും കൃത്യമായി തെറ്റാതെ നൽകുക. ശേഷം സെർച്ച് എന്ന് ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് കൊടുക്കുമ്പോൾ നിങ്ങളുടെ ഇലക്ഷൻ ഐഡിയുടെ പൂർണ്ണവിവരങ്ങൾ ലഭിക്കും. നിങ്ങളുടെ പേര് പാർലമെന്റ് നിയോജകമണ്ഡലം നമ്പർ-പാർലമെന്റ് നിയോജകമണ്ഡലത്തിന്റെ പേര്, അസംബ്ലി നിയോജകമണ്ഡലം നമ്പർ-അസംബ്ലി നിയോജകമണ്ഡലത്തിന്റെ പേര്, പോളിംഗ് സ്റ്റേഷൻ തുടങ്ങിയ എല്ലാ വിവരങ്ങളും ഇതിൽ നിന്നും ലഭിക്കും.

ദുരന്തങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള മുന്നറിയിപ്പും പരിഹാരങ്ങളും (sdma.kerala.gov.in)

കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രകൃതി ദുരന്തങ്ങളും മറ്റ് ദുരന്തങ്ങളും നമ്മുടെ കൊച്ചു കേരളത്തെ പല രീതിയിൽ ബാധിക്കാറുണ്ട്. കേരളത്തിലെ ജനജീവിതത്തെ തന്നെ താളംതെറ്റിക്കുന്ന ഈ ദുരന്തങ്ങളെ കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കാനും,

മുന്നൊരുക്കങ്ങൾ നടത്താനും, ഇവയെ നേരിടുവാനും സഹായിക്കുന്ന ഒരു വെബ്സൈറ്റ് ആണ് sdma.kerala.gov.in. അപകടസാധ്യത കുറയ്ക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏകോപിപ്പിക്കുകയും നടപ്പിലാക്കുകയും ചെയ്യുക, ഫണ്ടുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുക, പദ്ധതികളും റിപ്പോർട്ടുകളും തയ്യാറാക്കുക, സർക്കാർ വകുപ്പുകൾക്ക് സാങ്കേതിക സഹായം നൽകുക എന്നിവ KSDMA (kerala state desaster managemant- authority) യുടെ ഉത്തരവാദിത്വങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഒരു ദുരന്തമുണ്ടാകുമ്പോൾ മുന്നറിയിപ്പും കൃത്യമായ വിവരങ്ങളും നൽകി ജീവനും സ്വത്തിനും സംരക്ഷണം നൽകുകയും അതിലൂടെ നഷ്ടങ്ങളും അപകടങ്ങളും കുറയ്ക്കുന്നതിന് സമഗ്രമായ മുൻകൈയെടുക്കുക എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ലക്ഷ്യം.

പഠിക്കാം ടൈപ്പിങ്ങിന്റെ ബാലപാഠം (typingclub.com)

ഇത് വെബ് അധിഷ്ഠിതവും വളരെ ഫലപ്രദവുമായ ഒരു വെബ്സൈറ്റ് ആണ് typingclub.com. കുട്ടികൾക്കും മുതിർന്നവർക്കും ഇംഗ്ലീഷ് കീബോർഡ്

ടൈപ്പിങ് പഠിപ്പിക്കുന്നതിനും ടൈപ്പിങ് സ്പീഡ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും ഏറ്റവും എളുപ്പമുള്ള മാർഗമാണി വെബ്സൈറ്റ്. വളരെ ലളിതമായ രീതിയിലാണ് ഇതിലൂടെയുള്ള പഠനം പോകുന്നത്. 1-685 വരെയുള്ള ലെവലാണ് പഠിക്കേണ്ടത്. ഇതിൽ ആദ്യത്തെ കുറച്ച് ലെവലുകൾ കീബോർഡിൽ ഏതെല്ലാം അക്ഷരങ്ങൾക്ക് ഏതെല്ലാം വിരലുകളും ഏത് കൈകളും ആണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതെന്നും അവ എങ്ങനെയെല്ലാം ടൈപ്പ് ചെയ്യണമെന്നും വ്യക്തമാക്കി തരുന്നു.

ആദ്യ പാഠങ്ങൾ മുതൽ തന്നെ നിങ്ങളുടെ ടൈപ്പിങ് സ്പീഡ് അളക്കും. തെറ്റുപറ്റാതെ മികച്ച സ്പീഡിൽ ടൈപ്പ് ചെയ്ത് ആ ലെവൽ അവസാനിക്കുന്ന സമയം നിങ്ങളുടെ സ്കോർ എത്രയെന്ന് അതിൽ കാണിച്ചു തരും. അഞ്ച് സ്റ്റാർ ലഭിക്കുന്നവർ മികച്ച പ്രകടം കാഴ്ചവെച്ചു എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്.

അതിനാൽ അഞ്ച് നക്ഷത്രങ്ങളും ലഭിക്കുന്നതുവരെ ഓരോ പാഠവും പരിശീലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുക. വളരെ രസകരമായി പഠിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു എന്നതിനാൽ അധികം സമയമെടുക്കുന്നുമെടുക്കാതെ തന്നെ നിങ്ങൾക്ക് പഠനം പൂർത്തിയാക്കാം. ഒന്ന് മുതൽ രണ്ടാഴ്ച വരെ ദിവസവും കുറച്ച് മിനിറ്റിനുള്ളിൽ ഇതിനായി സമയം കണ്ടെത്തിയാൽ ടൈപ്പിങ് സ്പീഡ് മികച്ചതാക്കി നിങ്ങൾക്കും ഒരു പ്രൊഫഷണലാകാം.

ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരലോകം (spellzone.com)

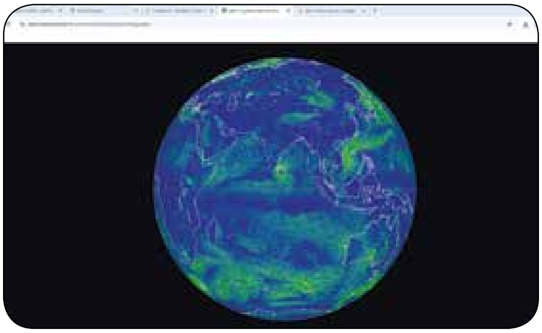
മലയാളികൾക്ക് ഇന്ന് ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷ അന്യമല്ല. കൊച്ചു കുട്ടികൾ മുതൽ ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷ അവരുടെ അഞ്ചാം വയസ്സുമുതൽ മാതൃഭാഷയ്ക്ക് സമാനമായി പഠിക്കുന്നു. ഇംഗ്ലീഷ് വിദ്യാഭ്യാസം ശരിയായ രീതിയിൽ മുന്നോട്ടു കൊണ്ടുപോയാൽ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ നന്നേ ചെറുപ്പത്തിൽ തന്നെ കൃത്യമായി ഉച്ചരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. അതിനായി ഏറെ സഹായിക്കുന്ന ഒരു വെബ്സൈറ്റ് ആണ് spellzone.com.

സ്വരസൂചക അധിഷ്ഠിതമായും, ഗെയിമുകളിലൂടെയും, വ്യക്തിഗതമാക്കിയ പഠന രീതികളിലൂടെയും ഈ വെബസൈറ്റിൽ ഇംഗ്ലീഷ് പഠനം വളരെ എളുപ്പമാക്കുന്നു. ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരവിന്യാസം, പദാവലി എന്നിവ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഇതിൽ അവസരമുണ്ട്. ആറ് വയസ്സ് മുതൽ മുതിർന്നവർ വരെയുള്ള വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് സ്പെൽസോൺ ഒരു മികച്ച അവസരമാണ് ഒരുക്കുന്നത്. സ്കൂളുകൾ, കോളേജുകൾ, മുതിർന്നവർക്ക് വരെ ശരിയായ ഉച്ചാരണവും എല്ലാം കൃത്യമാക്കാൻ ഈ വെബസൈറ്റിലൂടെ സാധിക്കും.

കാറ്റിന്റെ ദിശയറിയാം (earth.nullschool.net)

ഭൂമിയും ഭൂമിയിലെ കാലാവസ്ഥയും പലപ്പോഴും നമുക്ക് അത്ഭുതമാകാറുണ്ട്. നാം നിൽക്കുന്ന നമ്മുടെ ഭൂമിയിൽ നമുക്ക് ചുറ്റും എന്തെല്ലാം വ്യത്യസ്ത കാലാവസ്ഥകളാണ് ഉണ്ടാകുന്നത് എന്ന് അറിയണോ? ഇതേ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കി തരുന്ന വെബ്സൈറ്റാണ് earth.nullschool.net. ലോകമെമ്പാടുമുള്ള കാലാവസ്ഥയെ കുറിച്ചുള്ള വിശദമായ വിവരങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ഭൂപടമടങ്ങുന്നതാണ് എർത്ത് നൾസ്കൂൾ. നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള ഈ ലോകത്തിലെ നിലവിലെ കാലാവസ്ഥ മനസ്സിലാക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു മികച്ച ഉപകരണം. അതിനുപുറമെ ഇവയെകുറിച്ചുള്ള തത്സമയ ദൃശ്യങ്ങളും ഈ വെബ്സൈറ്റ് നൽകുന്നു.

നാസയുടെ സൂപ്പർ കംപ്യൂട്ടറിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വെബ്സൈറ്റിലെ വിവരങ്ങളും വിശദാംശങ്ങളും ഓരോ മൂന്ന് മണിക്കൂറിലും അപ്ഡേറ്റ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഭൂമിയിലെ നിലവിലുള്ളതും പഴയതുമായ



കാലാവസ്ഥകളെ കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ നൽകാൻ ഈ വെബ്സൈറ്റിന് സാധിക്കും. ഈ വെബ്സൈറ്റിന്റെ താഴെ ഇടതുവശത്തുള്ള 'ഭൂമി' എന്ന ഓപ്ഷനിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്താൽ, ഭൂമിയുടെ വ്യത്യസ്ത കാലാവസ്ഥ കാഴ്ചകൾ ലൈവ് ആയി കാണാൻ സാധിക്കും. കാറ്റ്, മഴ, കാലാവസ്ഥ താപനിലയും ഈർപ്പവും തിരമാലകളും സമുദ്ര പ്രവാഹങ്ങളും എല്ലാം ഈ ഭൂഗോളത്തിനുള്ളിൽ കാണാൻ സാധിക്കുന്നു. ഉപരിതലത്തിൽ കാറ്റിന്റെ വേഗത, വായുവിന്റെ താപനില, സമുദ്ര പ്രവാഹങ്ങൾ, സമുദ്രത്തിന്റെ ഉപരിതല താപനില, സമുദ്രോപരിതല താപനിലയിലെ അപാകത തുടങ്ങി നിരവധി കാര്യങ്ങൾ ഈ ഒരു വെബ്സൈറ്റ് വ്യക്തമാക്കുന്നു. ●

പേയ്മെന്റുകൾക്ക് പിന്നിലെ എഞ്ചിനീയറിംഗ്

◐ **ആഷ് അലി, ടെക്നോളജി റൈറ്റർ**

ഇത് ക്യു.ആർ. കോഡുകളുടെ കാലമാണ്. കറുപ്പും വെളുപ്പും നിറങ്ങളുള്ള ഈ കോഡുകളിൽ മൊബൈൽ ക്യാമറ തുറന്ന് പിടിച്ചാൽ വിവരങ്ങൾ വേഗത്തിലും എളുപ്പത്തിലും കൈമാറ്റം ചെയ്യാനാവും. പണം ട്രാൻസ്ഫർ ചെയ്യുവാനായിരിക്കും നമ്മളിൽ പലരും ഇത് ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടാവുക. ചായക്കടയിലെ ചില്ലറ ഇടപാട് മുതൽ വൻകിട വാണിജ്യ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ ബില്ലിംഗ് വരെയുള്ള പണമിടപാടുകൾ ഇത്രയും വേഗത്തിലും സുരക്ഷിതമായും മറ്റൊരു കാലത്തും നടന്നിട്ടില്ല. എന്നാൽ എപ്പോഴെങ്കിലും നിങ്ങൾ ആലോചിച്ചിട്ടുണ്ടോ, ഒരു സാധാരണ ചിത്രം പോലെ തോന്നുന്ന ഈ കോഡിനുള്ളിൽ എങ്ങനെയാണ് ഒരു ബാങ്കിംഗ് ഇടപാടിന്റെ കൃത്യതയും സുരക്ഷിതത്വവും ഒളിപ്പിച്ചുവെച്ചിരിക്കുന്നത്? കോടിക്കണക്കിന് ഡേറ്റാ കൈമാറ്റങ്ങളിൽ ഒരിക്കൽ പോലും പിഴവ് സംഭവിക്കാതെ, ലക്ഷക്കണക്കിന് ഉപയോക്താക്കളെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ഈ സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ എഞ്ചിനീയറിംഗ് രഹസ്യം എന്താണ്? ക്യു.ആർ. കോഡുകൾ എന്ന ഈ സാങ്കേതിക വിസ്മയത്തെ കുറിച്ച് അടുത്തറിയാം....

പഴയ തലമുറയിലെ ബാർകോഡുകളുടെ പരിമിതികൾ മറികടന്നുകൊണ്ടാണ് ക്വിക്ക് റെസ്പോൺസ് കോഡ് എന്ന ക്യു.ആർ കോഡുകൾ രംഗപ്രവേശം ചെയ്തത്. കോഡിന്റെ മൂന്ന് മൂലകളിലായി 3 സമചതുരങ്ങൾ നമുക്ക് കാണാനാവും. ഇതാണ് ക്യു.ആർ. കോഡിന്റെ ആത്മാവ് എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്ന പൊസിഷൻ ഡിറ്റക്ഷൻ പാറ്റേണുകൾ. ഈ പാറ്റേണുകളാണ് കോഡിന്റെ ദിശ നമ്മുടെ മൊബൈൽ ക്യാമറകൾക്ക് കൃത്യമായി തിരിച്ചറിയാനും ഏത് കോണിൽ വെച്ച് സ്കാൻ ചെയ്താലും അതിനെ സ്കാൻ ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നതും. ഈ സമചതുരങ്ങളിലാണ്, ഏത് വിവരമാണോ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നത്, അതിന്റെ ടെക്സ്റ്റുകളും ലിങ്കുകളും സംഭരിക്കുന്നത്. കോഡിലെ ഓരോ ചെറിയ കറുത്ത സമചതുരം 1 നെയും വെളുത്ത സമചതുരം 0 നെയുമാണ് പ്രതിനിധികരിക്കുന്നത്. ഇതിനൊപ്പം സങ്കീർണമായ ഒരു അൽഗോരിതം കൂടി ഉപയോഗിച്ചാണ് ഈ കോഡിനെ ഒരു വലിയ സംഖ്യയാക്കി മാറ്റുന്നത്. ഈ സംഖ്യയാണ് ഒരു വിവരത്തിന്റെ ഐഡി നമ്പർ. ക്യു.ആർ കോഡുകൾ കാണുമ്പോൾ ഒരേ പോലെയിരിക്കുമെങ്കിലും അതിലെ സംഖ്യകൾ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.

ചരിത്രം

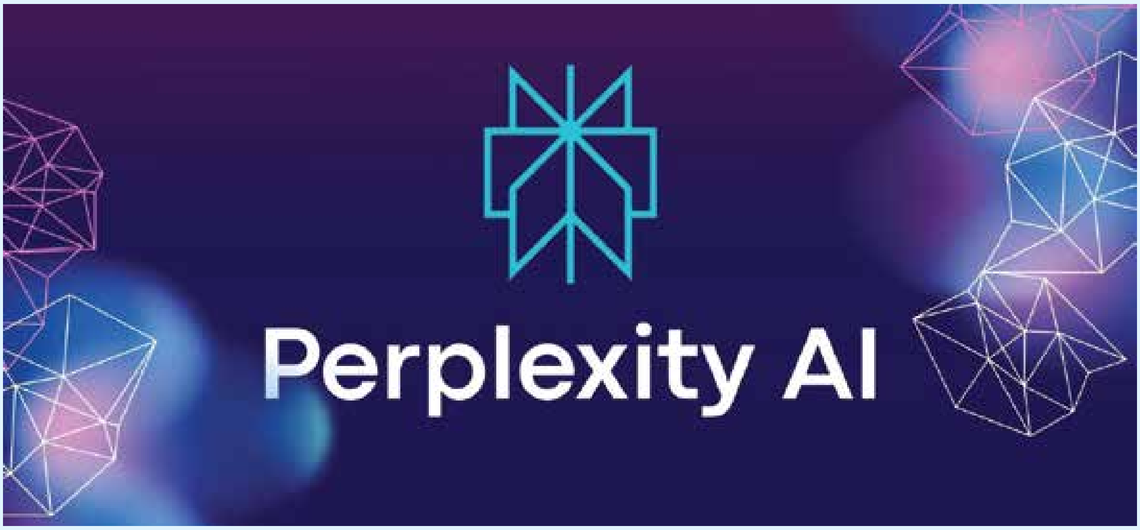
ഓരോ മഹത്തായ കണ്ടുപിടിത്തത്തിനും പിന്നിൽ ഒരു ആവശ്യകതയുണ്ടാകും. ക്യു.ആർ. കോഡിന്റെ കാര്യത്തിലും അത് വ്യത്യസ്തമല്ല. ജപ്പാനിലെ ടൊയോട്ടയുടെ തിരക്കേറിയ വാഹന നിർമ്മാണ ഫാക്ടറികളിലാണ് ഈ കോഡിന്റെ ജനനം.1994 ലാണ് അവർ ഈ കോഡ് ആദ്യമായി വികസിപ്പിച്ചത്. ടൊയോട്ടയുടെ 'ഡെൻസോ വേവ്' എന്ന സബ്ഡിവിഷനിലെ എഞ്ചിനീയറായ 'മസാഹിറോ ഹര' ആയിരുന്നു ഈ പ്രോജക്റ്റിന് നേതൃത്വം നൽകിയത്. 1990-കളിൽ ജപ്പാനിലെ ഫാക്ടറികളിൽ വാഹനങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ ട്രാക്ക് ചെയ്യാൻ ബാർകോഡുകൾ ആയിരുന്നു ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. എന്നാൽ ബാർകോഡുകൾക്ക് കുറഞ്ഞ അളവിലുള്ള ഡേറ്റ മാത്രമേ സൂക്ഷിക്കാൻ കഴിയുമായിരുന്നുള്ളൂ. കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ വേഗത്തിൽ സംഭരിക്കാനും, വേഗത്തിൽ വായിച്ചെടുക്കാനും സാധിക്കുന്ന ഒരു പുതിയ കോഡിംഗ് സംവിധാനം ആവശ്യമായി വന്നു. ഇതോടെയാണ് ക്യു.ആർ. കോഡുകൾ ജനിക്കുന്നത്.

ക്യു.ആർ. കോഡ് കൊണ്ടുള്ള ഉപകാരം

വേഗതയും എളുപ്പവുമാണ് ഈ കോഡുകളുടെ പ്രധാന സവിശേഷത. യു.പി.ഐ പോലുള്ള ഡിജിറ്റൽ പേയ്മെന്റുകൾ വളരെ വേഗത്തിലും അക്കൗണ്ട് നമ്പറുകൾ പരസ്യമാക്കാതെയും നടത്താൻ സാധിക്കുന്നു എന്നതിനാൽ ഇത് സ്വകാര്യതയും സുരക്ഷിതത്വവും നൽകുന്നു. പരസ്യങ്ങളിൽ ക്യു.ആർ. കോഡ് ചേർത്ത് ഉപഭോക്താക്കളെ വെബ്സൈറ്റുകളിലേക്കോ സോഷ്യൽ മീഡിയ പേജുകളിലേക്കോ നേരിട്ട് എത്തിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു എന്നതും ഈ കോഡുകൾ സംഭാവന ചെയ്ത മാർക്കറ്റിങ് തന്ത്രമാണ്. ബാർകോഡുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ സംഭരിക്കാൻ കഴിയും എന്നതും ഇതിന്റെ നേട്ടമാണ്. കോഡിന്റെ ഒരു ഭാഗം കീറിപ്പോവുകയോ, അഴുക്ക് പുരളുകയോ ചെയ്താൽ പോലും അതിലെ വിവരങ്ങൾ വീണ്ടെടുക്കാൻ കഴിയുന്നു എന്നതും ഇതോടൊപ്പം ചേർത്ത് പറയേണ്ട ക്യു.ആർ. കോഡിന്റെ സവിശേഷതയാണ്.

ക്യു.ആർ. കോഡ് നിർമിക്കാം

ഓൺലൈനിൽ നിരവധി വെബ്സൈറ്റുകളും മൊബൈൽ ആപ്ലിക്കേഷനുകളും സൗജന്യമായി ക്യു.ആർ. കോഡ് നിർമ്മിക്കാൻ സഹായിക്കും. അതിൽ ഏതെങ്കിലുമൊന്ന് തിരഞ്ഞെടുത്തതിന് ശേഷം ക്യു.ആർ. കോഡിൽ ഉൾപ്പെടുത്താൻ ആഗ്രഹിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ ഇൻപുട്ട് ബോക്സിൽ നൽകുക. വെബ്സൈറ്റ് ലിങ്ക്, ടെക്സ്റ്റ്, കോൺടാക്റ്റ് വിവരങ്ങൾ, പേയ്മെന്റ് വിവരങ്ങൾ എന്നിവ നിങ്ങൾക്ക് നൽകാം. നിറം, ശൈലി,ലോഗോ ചേർക്കൽ തുടങ്ങീ സൗകര്യങ്ങളും പല ജനറേറ്ററുകളിലും സാധ്യമാണ്. നിങ്ങളുടെ വിവരങ്ങൾ നൽകുകയും ഡിസൈൻ പൂർത്തിയാക്കുകയും ചെയ്ത ശേഷം Generate എന്ന ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുകയും ചെയ്താൽ നിങ്ങളുടെ ക്യു.ആർ. കോഡ് റെഡി. ●



പെർപ്ലക്സിറ്റി AI: വെറുമൊരു സെർച്ച് എഞ്ചിനല്ല, ഇതൊരു ‘ആൻസർ എഞ്ചിൻ‘

രാജീവ്. കെ.ആർ. എ.ഐ. എഡ്യുക്കേറ്റർ

ഇന്റർനെറ്റിലെ അനന്തമായ വിവരങ്ങൾക്കിടയിൽ വഴിതെറ്റാതെ, ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തേക്ക് കൃത്യമായി എത്താൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു വഴികാട്ടിയാണ് പെർപ്ലെക്സിറ്റി AI. കേവലം വിവരങ്ങൾ തിരയുന്നതിനപ്പുറം, അവയെ വിശകലനം ചെയ്യാനും ക്രോഡീകരിക്കാനും ഇതിനുള്ള കഴിവ് നമ്മുടെ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത (Productivity) വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഗൂഗിൾ സെർച്ചിന് ഒരു മികച്ച ബദൽ അന്വേഷിക്കുന്നവർക്കും, ഗവേഷണങ്ങളിൽ കൃത്യത ആഗ്രഹിക്കുന്നവർക്കും പെർപ്ലെക്സിറ്റി തീർച്ചയായും പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാവുന്ന ഒരു ടൂളാണ്.

ഗൂഗിൾ ഒരു വലിയ ലൈബ്രറിയിലെ കാറ്റലോഗ് പോലെയാണ്, അത് നിങ്ങൾക്ക് പുസ്തകങ്ങളുടെ ലിസ്റ്റ് (ലിങ്കുകൾ) നൽകുന്നു. എന്നാൽ പെർപ്ലെക്സിറ്റി എന്നത് ആ ലൈബ്രറിയിലെ ഒരു വിദഗ്ധ ഗവേഷകനെപ്പോലെയാണ്, അയാൾ നിങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമുള്ള വിഷയത്തെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ ആ കാറ്റലോഗിൽ നിന്ന് തിരഞ്ഞെടുത്ത്, പല പുസ്തകങ്ങളിൽ നിന്ന് വായിച്ച്, ഉദ്ധരണികൾ സഹിതം ഒരു സംക്ഷിപ്ത റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കി നൽകുന്നു. Perplexity എന്ന പേര് വന്നത് ഒരു ലാംഗേജ് മോഡൽ ടെക്സ്റ്റ് എത്രത്തോളം നന്നായി പ്രവചിക്കുന്നു എന്ന് അളക്കുന്ന Perplexity എന്ന AI മെട്രിക്കിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്.

പ്രധാന സവിശേഷതകൾ

ഉറവിട സുതാര്യതയും (Source Transparency) കൃത്യതയും

മറ്റു AI മോഡലുകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി, Perplexity അതിന്റെ ഉത്തരങ്ങൾ എവിടെ നിന്ന് ലഭിച്ചു എന്ന് ഉപയോക്താവിന് കാണിച്ചു തരുന്നു. Perplexity, അപ്ഡേറ്റ് ചെയ്ത ഉറവിട സൈറ്റേഷനുകളോടുകൂടിയ, ഒന്നിലധികം സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള സംഗ്രഹിച്ച ഉത്തരങ്ങളാണ് നൽകുന്നത്. ഇത് ഉപയോക്താവിന് വേണ്ടി വിവരങ്ങൾ തിരയുകയും വായിക്കുകയും ചെയ്ത ശേഷം വ്യക്തവും സംക്ഷിപ്തവുമായ സംഗ്രഹം നൽകുന്നു. ഇതിലൂടെ hallucinations നല്ല രീതിയിൽ കുറയ്ക്കാൻ സാധിക്കുന്നു, കൂടാതെ AI നൽകുന്ന ഉത്തരങ്ങൾ ശരിയാണെന്ന് തെളിയിക്കാനും ഉപയോക്താവിനെ സഹായിക്കുന്നു. ഗവേഷകർക്കും, പ്രൊഫഷണലുകൾക്കും, കണ്ടന്റ് നിർമ്മാതാക്കൾക്കും വസ്തുതകൾ വേഗത്തിൽ കണ്ടെത്താൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

ഉപയോഗിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

പെർപ്ലെക്സിറ്റി നിങ്ങളുടെ ബ്രൗസറിലോ, ഡെസ്ക്ടോപ്പ് ആപ്പിലോ, ഫോണിലോ ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കും.

സൗജന്യ പ്ലാൻ (Free Plan): പരിധിയില്ലാത്ത ക്വിക്ക് സെർച്ചുകളും, പ്രതിദിനം പരിമിതമായ പ്രോ സെർച്ചുകളും, പരിമിതമായ ഫയൽ അപ്ലോഡുകളും സൗജന്യ പ്ലാനിൽ ലഭിക്കുന്നു.

പ്രോ പ്ലാൻ (Pro Plan): സെർച്ച് അടുത്ത തലത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നവർക്കായി പ്രോ പ്ലാൻ ലഭ്യമാണ്. പ്രോ ഉപയോക്താക്കൾക്ക് പ്രതിദിനം കൂടുതൽ പ്രോ സെർച്ചുകൾ ഉപയോഗിക്കാനുള്ള അവസരം ലഭിക്കുന്നു. ഇത് കാലാനുസൃതമായി മാറാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.

തിരയൽ സവിശേഷതകൾ

തിരയൽ ബാറിൽ ചോദ്യം ടൈപ്പ് ചെയ്ത് നൽകിയ ശേഷം, പെർപ്ലെക്സിറ്റി ഒരു സംഗ്രഹവും ചിത്രങ്ങളും, ക്ലിക്ക് ചെയ്യാവുന്ന സൈറ്റേഷനുകളും നൽകുന്നു.

സംഭാഷണ രീതി (Conversational Search): ഇത് സാധാരണ തിരയൽ എഞ്ചിൻ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനു പകരം, ഒരു സംഭാഷണം പോലെയാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഇത് മുമ്പ് ചോദിച്ച കാര്യങ്ങൾ ഓർമ്മിക്കുകയും, ഉത്തരങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനായി ഫോളോ-അപ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിലൂടെ ഉപയോക്താവിന് സംഭാഷണത്തിന്റെ സന്ദർഭം നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട് കൂടുതൽ ആഴത്തിലുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാൻ സാധിക്കും.

ഫോക്കസ് മോഡുകൾ (Focus Modes): ഉപയോക്താവിന് കൃത്യമായി വിവരങ്ങൾ എടുക്കേണ്ട ഉറവിടങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കാൻ സാധിക്കും. പ്രധാന മോഡുകൾ ഇവയാണ്:

വെബ് മോഡ് (Web-mode): മുഴുവൻ ഇന്റർനെറ്റിലും തിരയാൻ.

അക്കാദമിക് മോഡ് (Academic mode): അക്കാദമിക് പേപ്പറുകൾക്കായി തിരയാൻ. ഉപഭോക്തൃ സ്വഭാവ പഠനങ്ങൾക്കായി ഇത് ഉപയോഗിക്കാം.

ഫിനാൻസ് മോഡ് (Finance mode): ഔദ്യോഗിക കമ്പനി റിപ്പോർട്ടുകൾ പരിശോധിക്കാൻ (ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു കമ്പനി ഈ വർഷം എത്ര വരുമാനം ഉണ്ടാക്കി എന്ന് കണ്ടെത്താൻ).

സോഷ്യൽ മോഡ് (Social mode): റെഡ്ഡിറ്റ്, ത്രെഡുകൾ പോലുള്ള സാമൂഹിക ചർച്ചകളും അഭിപ്രായങ്ങളും തിരയാൻ.

ഡീപ് റിസർച്ച് മോഡ് (Deep research mode): ഇത് പ്രോ ഉപയോക്താക്കൾക്ക് മാത്രമുള്ള സവിശേഷതയാണ്. ഇത് സാധാരണ തിരയലിനും അപ്പുറം പോയി സമഗ്രമായ റിപ്പോർട്ടുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

പ്രോ സെർച്ച് (Pro Search): ഇത് OpenAI-, Google, Anthro-pic പോലുള്ള പങ്കാളികളിൽ നിന്നുള്ള മികച്ച AI മോഡലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രോ സെർച്ച് ഇന്റർനെറ്റിൽ കൂടുതൽ സ്ഥലങ്ങളിൽ തിരയുകയും കാര്യങ്ങൾ കൂടുതൽ ആഴത്തിലും വ്യക്തതയിലും വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രോ ഉപയോക്താക്കൾക്ക് GPT5, Claude, Sonnet, അല്ലെങ്കിൽ ജെമിനി പ്രോ പോലുള്ള AI മോഡലുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കാൻ സാധിക്കും.

ഫയൽ അപ്‌ലോഡുകളും ഡേറ്റാ വിശകലനവും

പെർപ്ലെക്സിറ്റിയുടെ ഉള്ളിലുള്ള വിവരങ്ങൾ മാത്രമല്ല, ഉപയോക്താവിന്റെ ഡോക്യുമെന്റുകൾ അപ്‌ലോഡ് ചെയ്തും ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാൻ സാധിക്കും.

അപ്‌ലോഡ് ചെയ്യാവുന്ന ഫയലുകൾ: PDF, CSV ഫയലുകൾ, ടെക്സ്റ്റ് ഡോക്യുമെന്റുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ. പ്രോ പ്ലാനിൽ ഓഡിയോ, വീഡിയോ ഫയലുകളും അപ്‌ലോഡ് ചെയ്യാം.

പ്രവർത്തനങ്ങൾ: അപ്‌ലോഡ് ചെയ്ത ഉള്ളടക്കം വായിക്കാനും, അതിന്റെ സംഗ്രഹം നൽകാനും, പ്രധാന ഉൾക്കാഴ്ചകൾ (key insights) വേർതിരിച്ചെടുക്കാനും, അല്ലെങ്കിൽ ഓൺലൈനിൽ കണ്ടെത്തുന്ന മറ്റ് വിവരങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യാനും പെർപ്ലെക് സിറ്റിക്ക് കഴിയും.

ഉദാഹരണം: നിങ്ങളുടെ അടുത്തിടെയുള്ള വിൽപ്പനയുടെ ഒരു CSV ഫയൽ അപ്‌ലോഡ് ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ, ട്രെൻഡുകളും ഏറ്റവും കൂടുതൽ വിറ്റഴിക്കപ്പെടുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ശരാശരി ഓർഡർ മൂല്യവും (Average Order Value) പെർപ്ലെക്സിറ്റി കാണിച്ചുതരും.

സ്പേസുകൾ (Spaces)

തിരയൽ ത്രെഡുകളും സംഭാഷണങ്ങളും വിഷയം, പ്രോജക്റ്റ്, അല്ലെങ്കിൽ വിഭാഗം അനുസരിച്ച് അടുക്കിവെക്കാൻ സ്പേസുകൾ സഹായിക്കുന്നു.

കസ്റ്റം നിർദ്ദേശങ്ങൾ : ഒരു സ്പേസ് സൃഷ്ടിക്കുമ്പോൾ, ഉപയോക്താക്കൾക്ക് ഇഷ്ടാനുസൃതമായ AI നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകാൻ സാധിക്കും. ഉദാഹരണത്തിന്, ഉത്തരങ്ങൾ ബുള്ളറ്റ് പോയിന്റുകളായി നൽകാനോ അല്ലെങ്കിൽ ' നിങ്ങൾ എന്റെ നാച്ചുറൽ ഹെൽത്ത് കോച്ചാണ്' എന്നതുപോലെയുള്ള ഒരു റോൾ AIക്ക് നൽകാനോ സാധിക്കും.

മെമ്മറി ഫീച്ചർ: Spacesമായി ചേർന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു മെമ്മറി ഫീച്ചർ പെർപ്ലെക്സിറ്റിക്കുണ്ട്. ഇത് കാലക്രമേണ ഉപയോക്താവ് പറയുന്ന വിശദാംശങ്ങളും മുൻഗണനകളും ഓർമ്മിക്കുന്നു.

കോമറ്റ് ബ്രൗസർ (Comet Browser)

ഇതൊരു AIപവർഡ് ബ്രൗസറും സ്റ്റാൻഡലോൺ ഏജന്റിക് അസിസ്റ്റന്റുമാണ്.

- Pro Search, വിവരങ്ങൾ സംഗ്രഹിക്കാൻ വിപുലമായ മോഡലുകൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ, Comet ഒരു പേജുകൾ സംഗ്രഹിക്കാനും സന്ദർഭം നിലനിർത്താനും വെബിൽ പ്രവർത്തിക്കാനും (act on the web) കഴിയുന്ന ഒന്നാണ്. അതായത്, ക്ലിക്ക് ചെയ്യാനും ടൈപ്പ് ചെയ്യാനും ബുക്കിംഗുകൾ നടത്താനും ഇതിന് സാധിക്കും.
- Cometന് ഡീലുകൾ കണ്ടെത്താനും ചെക്കൗട്ടിനിടെ പ്രൊമോ കോഡുകൾ പരീക്ഷിക്കാനും കഴിയും.
- ഒരു സപ്ലൈയറുടെ സൈറ്റിലെ ഉൽപ്പന്ന സ്റ്റോക്ക് ലഭ്യത നിരീക്ഷിക്കാനോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു Shopify സ്റ്റോറിൽ പുതിയ ഉൽപ്പന്നം പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത് ഓട്ടോമേറ്റ് ചെയ്യാനോ പോലുള്ള സൈറ്റ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഓട്ടോമേറ്റ് ചെയ്യാൻ ഇതിന് കഴിയും.

ഉപയോഗങ്ങൾ

പെർപ്ലെക്സിറ്റി പല കാര്യങ്ങൾക്കും ഉപയോഗപ്രദമാണ്:

ഫാക്റ്റ് ചെക്കുകൾ നടത്തുക.

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും ഗവേഷകർക്കും വേണ്ടിയുള്ള ആഴത്തിലുള്ള ഗവേഷണം.

പാചകക്കുറിപ്പുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഭാഷകൾ പോലുള്ള പുതിയ കഴിവുകൾ ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ള ഗൈഡുകളിലൂടെ പഠിക്കുക.

സ്റ്റോക്ക് മാർക്കറ്റ് ട്രെൻഡുകൾ പോലുള്ള വേഗത്തിൽ മാറുന്ന വിഷയങ്ങളിൽ തത്സമയ അപ്ഡേറ്റുകൾ നേടുക.

ബിസിനസ്സിനായുള്ള ഉള്ളടക്കത്തിന്റെ രൂപരേഖകൾ (outlines) സൃഷ്ടിക്കുക.

പെർപ്ലെക്സിറ്റി കൂടുതൽ വേഗത്തിലും വിശ്വാസ്യതയിലും ഉത്തരം കണ്ടെത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

വിവരസാങ്കേതികവിദ്യയുടെ ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ, 'എന്ത് തിരയുന്നു' എന്നതിനേക്കാൾ 'എത്ര വേഗത്തിൽ കൃത്യമായ ഉത്തരം ലഭിക്കുന്നു' എന്നതിനാണ് പ്രാധാന്യം. അവിടെയാണ് പെർപ്ലെക്സിറ്റി AI വേറിട്ടുനിൽക്കുന്നത്. റിയൽ-ടൈം വിവരങ്ങളും വിശ്വസനീയമായ സോഴ്സുകളും സമന്വയിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ, ഇത് വെറുമൊരു എഐ ടൂൾ എന്നതിലുപരി നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിലെ ഒരു അവിഭാജ്യ ഘടകമായി മാറുന്നു.

●

സർക്കാർ ഫയൽ എവിടെയെത്തി? അറിയാം, വിരൽത്തുമ്പിൽ !

രാജീവ്. കെ. ആർ, എ.ഐ. എഡ്യുക്കേറ്റർ

പണ്ടൊക്കെ ഒരു സർക്കാർ ഓഫീസിൽ അപേക്ഷ നൽകിയാൽ പിന്നെ ആ ഫയലിന്റെ പുറകെ നടക്കുക എന്നത് വലിയൊരു കടമ്പയായിരുന്നു. 'ഫയൽ നോക്കട്ടെ', 'സീറ്റിൽ ആളില്ല', 'തപാൽ കിട്ടിയില്ല' എന്നിങ്ങനെയുള്ള മറുപടികൾ കേട്ട് മടുത്തവർക്ക് ആശ്വാസമാവുകയാണ് കേരള സർക്കാരിന്റെ ഇ-ഓഫീസ് (e-Office) സിറ്റിസൺ പോർട്ടൽ. പൗരന്മാർക്കും ഉദ്യോഗസ്ഥർക്കും അവരുടെ അപേക്ഷകളുടെ / ഫയലിന്റെ നിലവിലെ സ്ഥാനം കണ്ടെത്താനും ഗവൺമെന്റ് ഓർഡറുകൾ (GOs) കാണാനും ഈ വെബ്സൈറ്റ് അവസരം നൽകുന്നു. ഈ സേവനം ഉപയോഗിക്കാൻ, ഉപയോക്താക്കൾ പ്രധാന പോർട്ടലായ eoffice.kerala.gov.in സന്ദർശിക്കുകയും അവരുടെ അപേക്ഷയുടെ റഫറൻസ് നമ്പർ നൽകുകയും ചെയ്യണം.

ഡിജിറ്റൽ ഇന്ത്യ പദ്ധതിയുടെ ഭാഗമായി സർക്കാർ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സുതാര്യതയും കാര്യക്ഷമതയും ഉറപ്പാക്കുക എന്ന ലക്ഷ്യത്തോടെയാണ് ഈ സംവിധാനം പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. സെക്രട്ടേറിയേറ്റ് മുതൽ കളക്ടറേറ്റുകൾ വരെയും, വിവിധ ഡയറക്ടറേറ്റുകളിലേക്കും നീളുന്ന ഈ ഡിജിറ്റൽ ശൃംഖലയിലൂടെ സാധാരണക്കാർക്ക് തങ്ങളുടെ അപേക്ഷകളുടെ തൽസ്ഥിതി ഇനി വീട്ടിലിരുന്ന് തന്നെ അറിയാം.

എന്താണ് ഇ–ഓഫീസ് സിറ്റിസൺ പോർട്ടൽ?

കേരള സർക്കാരിന്റെ വിവിധ വകുപ്പുകളിലെ ഫയലുകളുടെയും രസീതുകളുടെയും (തപാലുകൾ) നിലവിലെ അവസ്ഥ പൊതുജനങ്ങൾക്ക് ട്രാക്ക് ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്ന ഓൺലൈൻ സംവിധാനമാണിത്.

പ്രധാന സേവനങ്ങൾ

1. ഫയൽ/തപാൽ സ്റ്റാറ്റസ് പരിശോധന.
2.സർക്കാർ ഉത്തരവുകൾ (Government Orders GOs) തിരയുന്നതിനുള്ള സൗകര്യം.

ഫയൽ ട്രാക്കിംഗ്: ഒരു 'സ്പീഡ് പോസ്റ്റ്' പോലെ!

നമ്മൾ ഒരു സ്പീഡ് പോസ്റ്റ് അയച്ചാൽ, ആ കത്ത് ഇപ്പോൾ എവിടെയെത്തി എന്ന് പോസ്റ്റൽ ട്രാക്കിംഗ് വഴി നോക്കാറില്ലേ? കൃത്യം അതുപോലെ തന്നെ നിങ്ങളുടെ സർക്കാർ ഫയലുകളും ട്രാക്ക് ചെയ്യാം.

നിങ്ങൾ നൽകിയ അപേക്ഷ ഇപ്പോൾ ഏത് ഓഫീസിലാണ്, ഏത് ഉദ്യോഗസ്ഥന്റെ കൈവശമാണ്, അതിൽ എന്തെങ്കിലും തീരുമാനം (സർക്കാർ ഉത്തരവ്) വന്നിട്ടുണ്ടോ എന്നെല്ലാം അറിയാൻ സാധിക്കും. ഇതിനായി വേണ്ടത് ഒരു 'യുണീക്ക് റെഫറൻസ് നമ്പർ' (Unique Reference Number) മാത്രമാണ്. ഇതു കൂടാതെ വിഷയം തീയതി, അപേക്ഷകന്റെ പേര് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചും ഫയൽ / തപാൽ തിരയാവുന്നതാണ്.

തിരയുന്നതിനായി നിങ്ങൾക്ക് താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതും ഉപയോഗിക്കാം:

- രസീത് നമ്പർ (Receipt Number)

വൈദ്യശാസ്ത്ര രംഗത്ത് കുതിച്ചുചാട്ടത്തിനൊരുങ്ങി പുതിയ ഹൈബ്രിഡ് ഡീപ് ലേണിംഗ് ഡിസൈന് ഇന്ത്യൻ പേറ്റന്റ്

പി. പ്രദീപൻ

പ്രൊഫ.ഡോ.ഗ്ലാഡ്സ്റ്റൺ രാജ്

ഡോ.ജൂബി ജോർജ്

ആധുനിക വൈദ്യശാസ്ത്ര രംഗത്ത്, പ്രത്യേകിച്ച് ഗ്യാസ്ട്രോഇന്റസ്റ്റൈനൽ (ദഹനവ്യവസ്ഥ) എൻഡോസ്കോപ്പി ചിത്രങ്ങളുടെ വിശകലനത്തിൽ വിപ്ലവകരമായ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വഴിയൊരുക്കുന്ന ഒരു പുതിയ ഹൈബ്രിഡ് ഡീപ് ലേണിംഗ് രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് രൂപം നൽകി CDIT ലെ ഗവേഷകനായ പി. പ്രദീപനും ഇൻഫോകൈരളി എഡിറ്റോറിയൽ ബോർഡ് അംഗങ്ങളായ ഗവേഷണമാർഗ്ഗദർശ്ശി കാര്യവട്ടം സർക്കാർ കോളേജ് കമ്പ്യൂട്ടർ സയൻസ് വിഭാഗം പ്രൊഫസർ ആയ ഡോ.ഗ്ലാഡ്സ്റ്റൺ രാജ് ഉം, കുട്ടിക്കാനം മരിയൻ കോളേജിലെ കമ്പ്യൂട്ടർ ആപ്ലിക്കേഷൻ വിഭാഗം അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ ഡോ.ജൂബി ജോർജ് ഉം.

ഹൈബ്രിഡ് സിഎൻഎൻ-ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഡീപ് ലേണിംഗ് ഫ്രെയിംവർക്ക്' എന്ന് പേരിട്ടിരിക്കുന്ന ഈ സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ ഘടനാപരമായ രൂപകൽപ്പന, അതിന്റെ പ്രവർത്തനക്ഷമത പോലെ തന്നെ ആകർഷകവും ലളിതവുമാണ്.

എന്താണ് ഈ പുതിയ രൂപകൽപ്പന?

ലളിതമായി പറഞ്ഞാൽ, രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI) സാങ്കേതികവിദ്യകളെ സമന്വയിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഘടനയാണിത്. ഒരേ സമയം രണ്ട് വഴികളിലൂടെ വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുന്ന ഒരു സവിശേഷ രീതിയാണ് ഇതിന്റെ പ്രധാന ആകർഷണം.

- സിഎൻഎൻ (കൺവല്യൂഷണൽ ന്യൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്ക്) പാത: എൻഡോസ്കോപ്പി ചിത്രങ്ങളിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ സഹായിക്കുന്ന 'സിബിഎഎം ബ്ലോക്കുകൾ' ഉപയോഗിച്ച് മെച്ചപ്പെടുത്തിയ ഒരു പാതയാണിത്. ചിത്രങ്ങളെ കൃത്യമായി അപഗ്രഥിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.
- ട്രാൻസ്ഫോർമർ പാത: ചിത്രങ്ങളെ ചെറിയ കഷണങ്ങളാക്കി മാറ്റി, ഓരോ ഭാഗത്തെയും സൂക്ഷ്മമായി പഠിക്കുന്ന ഒരു പുതിയ സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് വിഷൻ ട്രാൻസ്ഫോർമർ. ഈ പാത ചിത്രത്തിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള ആശയം മനസ്സിലാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

രൂപകൽപ്പനയുടെ പ്രാധാന്യം

ഈ രണ്ട് പാതകളും ഒരേ സമയം ഒരു ചിത്രത്തെ വിശകലനം ചെയ്യുകയും, പിന്നീട് ലഭിക്കുന്ന വിവരങ്ങളെ 'ഫീച്ചേഴ്സ് ഫ്യൂഷൻ' എന്ന ഒരു കേന്ദ്രീകൃത ഘടകത്തിൽ വെച്ച് സംയോജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. രണ്ട് വ്യത്യസ്ത വിദഗ്ദ്ധർ ഒരു പ്രശ്നം പഠിച്ച് അവരുടെ നിഗമനങ്ങൾ ഒന്നിച്ചുചേർക്കുന്നത് പോലെയാണിത്. ഈ സംയോജിത വിവരങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, 'ഫൈനൽ ക്ലാസിഫയർ' എന്ന അന്തിമ ഘടകം ഏറ്റവും കൃത്യമായ രോഗനിർണ്ണയത്തിലേക്ക് എത്തുന്നു.

ഈ ഘടനയുടെ വ്യക്തവും ലളിതവുമായ രൂപകൽപ്പന, സാങ്കേതിക വിദഗ്ദ്ധർക്കും ഗവേഷകർക്കും ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ദഹനവ്യവസ്ഥയിലെ രോഗങ്ങൾ കണ്ടെത്താനുള്ള നിലവിലെ എൻഡോസ്കോപ്പി പരിശോധനകളുടെ കൃത്യതയും വേഗതയും വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഈ പുതിയ ഹൈബ്രിഡ് സാങ്കേതികവിദ്യയ്ക്ക് സാധിക്കുമെന്നാണ് പ്രതീക്ഷ. വൈദ്യശാസ്ത്ര രംഗത്ത് AIയുടെ സാധ്യതകൾ എത്രത്തോളമുണ്ടെന്ന് വ്യക്തമാക്കുന്ന ഒരു മികച്ച ഉദാഹരണമാണിത്.

- ഫയൽ നമ്പർ (File Number)
- അപേക്ഷയുടെ തീയതി, വിഷയം, അപേക്ഷകന്റെ പേര്

സർക്കാർ ഉത്തരവുകൾ (GO) ഓൺലൈനായി

സർക്കാർ പുറത്തിറക്കുന്ന ഉത്തരവുകൾ അറിയാൻ ഇനി വിവരാവകാശ നിയമം വഴി അപേക്ഷ നൽകി കാത്തിരിക്കേണ്ടതില്ല. ഒരു പൊതു ലൈബ്രറിയിൽ പുസ്തകങ്ങൾ അടുക്കി വെച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ, സർക്കാർ ഉത്തരവുകൾ (GOs) ഈ പോർട്ടലിൽ ലഭ്യമാണ്. പൊതുജനങ്ങൾക്ക് തങ്ങളുടെ ആവശ്യാനുസരണം ഏത് ഉത്തരവും ഇതിൽ നിന്ന് തിരഞ്ഞു കണ്ടുപിടിക്കാനും വായിക്കാനും സാധിക്കും.

എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാം?

സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ വലിയ അറിവില്ലാത്തവർക്ക് പോലും ലളിതമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് e-office.kerala.gov.in എന്ന വെബ്സൈറ്റ്.

1. വെബ്സൈറ്റ് സന്ദർശിക്കുക: e-office.kerala.gov.in എന്ന വിലാസം ബ്രൗസറിൽ തുറക്കുക.

2. ഓപ്ഷൻ തിരഞ്ഞെടുക്കുക: ഹോം പേജിൽ കാണുന്ന "File/Tapal Search' (ഫയൽ/തപാൽ തിരയൽ) അല്ലെങ്കിൽ 'Citizen Interface' എന്ന ലിങ്കിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

3. വിവരങ്ങൾ നൽകുക: ബന്ധപ്പെട്ട വകുപ്പ് (Secretariat, Collectorate, Directorates) മെനുവിൽ നിന്ന് തിരഞ്ഞെടുക്കാം. നിങ്ങളുടെ കൈവശമുള്ള റെഫറൻസ് നമ്പർ (ഫയൽ/രസീത് നമ്പർ) കൃത്യമായി രേഖപ്പെടുത്തുക.

4. സെർച്ച് ചെയ്യുക: 'Search' ബട്ടൺ അമർത്തുന്നതോടെ ഫയലിന്റെ നിലവിലെ ലൊക്കേഷനും സ്റ്റാറ്റസും സ്ക്രീനിൽ തെളിയും.

സുതാര്യതയിലേക്കൊരു ചുവടുവെപ്പ്

ഫയൽ അനാവശ്യമായി ഒരിടത്ത് കെട്ടിക്കിടക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കാനും, ഓരോ ഘട്ടത്തിലും കൃത്യമായ ഉത്തരവാദിത്തം ഉറപ്പാക്കാനും ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ജീവനക്കാരുടെ നിയമനം, അവധി, മെഡിക്കൽ റീഇംബേഴ്സ്മെന്റ് തുടങ്ങിയ വ്യക്തിഗത ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഫയലുകൾ പോലും ഇപ്പോൾ ഈ സംവിധാനത്തിലൂടെയാണ് നീങ്ങുന്നത്.

എല്ലാ വകുപ്പുകൾക്കും അവരുടേതായ ഇ-ഓഫീസ് ഇന്റർഫേസുകളും നിലവിലുണ്ട്.

സംശയങ്ങൾക്ക് വിളിക്കാം

ഇ-ഓഫീസ് സിറ്റിസൺ പോർട്ടൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ എന്തെങ്കിലും സാങ്കേതിക ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ നേരിട്ടാൽ കേരള സ്റ്റേറ്റ് ഐടി മിഷന്റെ ഹെൽപ്പ് ലൈൻ സേവനം ലഭ്യമാണ്.

- ടോൾ ഫ്രീ നമ്പർ: 155300
- ഫോൺ: 0471 – 2335523

ഭരണനിർവ്വഹണം കൂടുതൽ ജനകീയമാക്കുന്നതിൽ ഇ-ഓഫീസ് വഹിക്കുന്ന പങ്ക് ചെറുതല്ല. സർക്കാർ ഓഫീസുകളുടെ വരാന്തകളിൽ കാത്തുനിൽക്കാതെ, വിരൽത്തുമ്പിൽ കാര്യങ്ങൾ അറിയാൻ ഈ സൗകര്യം പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്താം. ●

വിറ്റിമൗസ്

പ്രസന്നൻ

Info-Kairali Computer Magazine, Owned, Edited & Printed by Sojan Jose, Pullappallil, Manjoor P.O., Kuruppanthara, Kottayam.
Printed at Print Park, Kottayam and Published by Kairali Publications, Kuruppanthara, Kottayam. Editor- Sojan Jose

വീട്ടിലൊരു തീയേറ്റർ നിങ്ങളുടെ സ്വപ്നമാണോ?

Aries DM Pvt Ltd അവതരിപ്പിക്കുന്നു ലോകത്തിലെ ആദ്യത്തെ റെഡിമെയ്ഡ് ഹോം തീയേറ്റർ

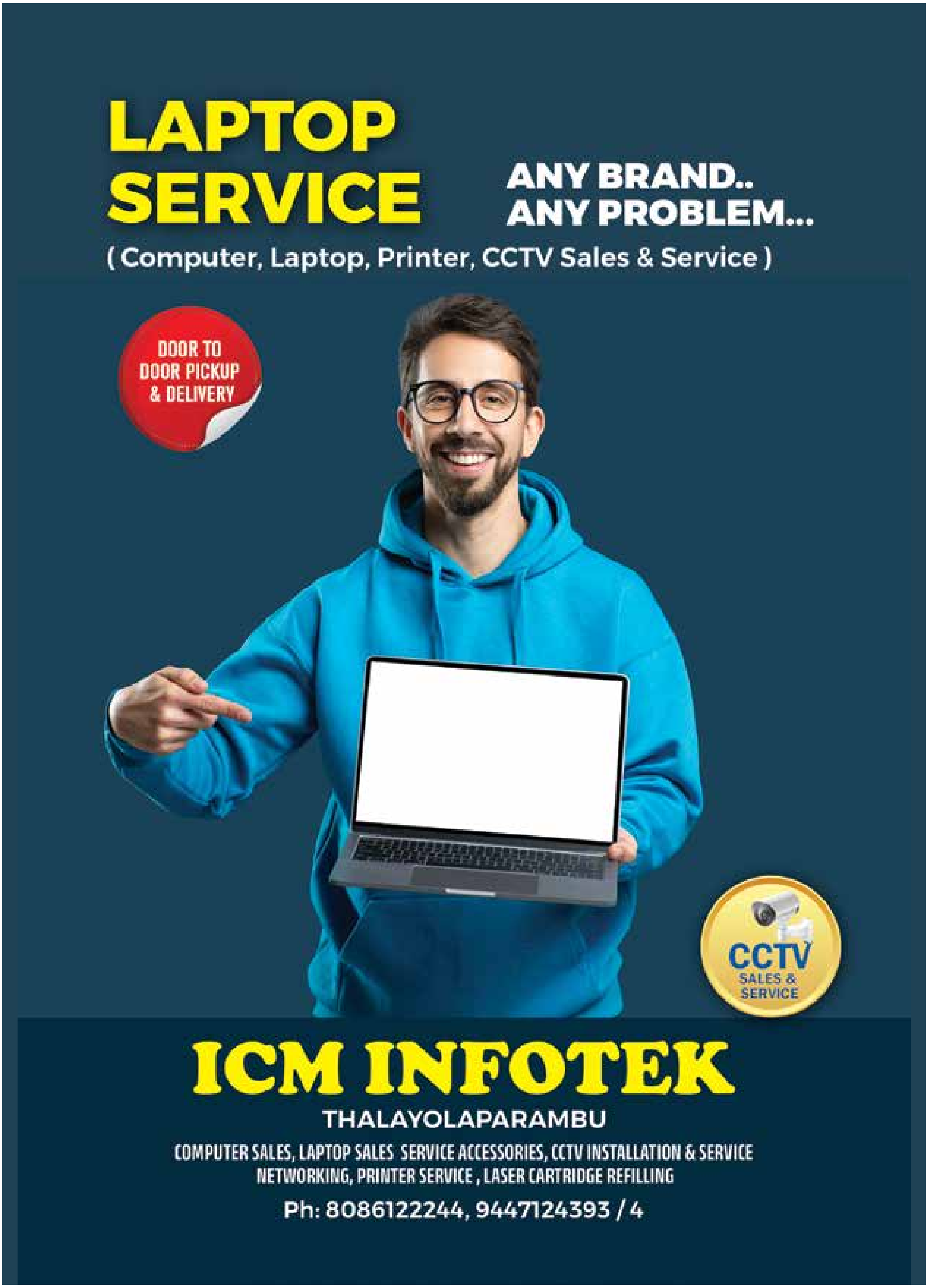
വീടിന്റെ ടെറസിന്റെ അനുയോജ്യമായ ഭാഗത്ത് കുറഞ്ഞ സമയം കൊണ്ട് ഇത് നിർമ്മിക്കാം. വീടിന്റെ പുറത്ത് ഔട്ട്ഹൗസ് പോലെയും നിർമ്മിക്കാം

8 അടി വീതിയും 12 അടി നീളവുമുള്ള 4 സീറ്റർ, 8 അടി വീതിയും 16 അടി നീളവുമുള്ള 7 സീറ്റർ,കൂടാതെ കസ്റ്റമൈസ്ഡ് സൈസുകളിലും റെഡിമെയ്ഡ് തീയേറ്റർ ലഭ്യമാണ്.

റെഡിമെയ്ഡ് ഹോം തീയേറ്റർ നേരിട്ട് കണ്ടു മനസ്സിലാക്കുന്നതിനായി 9539000522 അല്ലെങ്കിൽ 9446090206 നമ്പറിലേക്ക് വാട്സ്ആപ്പ് ചെയ്യൂ... കൂടുതലറിയാൻ www.ariesdm.com സന്ദർശിക്കുക.

ARIES DM

Aries Digital Magics Pvt Ltd
Door No: 11/335
Pullappallil Buildings
Manjoor P0, Kuruppanthara
Kottayam, Kerala, India - 686603
www.ariesdm.com

Info-Kairali 306 DECEMBER 2025
Published on 29 NOVEMBER 2025
Price Rs.30
RNI-KERMAL/1998/1064 Regd. No. H6-

Registered-Regn No.KL/KTM/42/2024-26
Licence No.