



Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Электроника мен элетротехниканың қазіргі деңгейі

*PhD докторы ЭТжҒТ кафедрасының
қауымдастырылған профессоры
Хабай Анар
Email: a.khabay@satbayev.university*

Алматы қаласы, 2025 ж.



Дәріс №15. Электроника мен элетротехниканың қазіргі деңгейі

Дәрістің мақсаты:

Қазіргі наноэлектроникадағы негізгі жетістіктерді (кванттық эффектілер, екіөлшемді материалдар) талдау.

Жасанды интеллект (AI) және нейрондық процессорлардың (GPU, ASIC, FPGA) рөлін сипаттау.

Энергия тиімділігі, энергия жинау және жаңа энергия сақтау технологияларының маңызын көрсету.

IoT (Заттар интернеті) және кірістірілген жүйелердің (Embedded Systems) даму тенденцияларын меңгеру.

Электрондық дизайнның негізгі қадамдарын (ПХБ, прототиптеу, тестілеу) түсіндіру.



МИКРО ЖӘНЕ НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Наноэлектроникадағы жетістіктер:

- Қазіргі наноэлектроникада кванттық эффектілерді қолдану үлкен қызығушылық тудырып отыр. Бұл кванттық компьютерлер мен процестердің пайда болуына әкеледі.
- Кванттық құрылғылар күрделі есептерді тез орындауға және үлкен көлемдегі деректерді өңдеу тиімділігін сақтауға мүмкіндік береді.
- Нанотехнологиялар сенсорларда, медициналық құрылғыларда және бионикалық жүйелерде белсенді қолданылады.

Жаңа материалдар:

- Кремнийден басқа, графен, молибден дисульфиді (MoS_2) сияқты екіөлшемді материалдар болашақ құрылғылардың негізі болуы мүмкін.
- Бұл материалдар жоғары өткізгіштік, икемділік және ұзақ мерзімділік қасиеттерімен ерекшеленеді.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ НЕЙРОНДЫҚ ПРОЦЕССОРЛАР

Аппараттық құралдар (AI Hardware):

- Жасанды интеллект алгоритмдерін оңтайлы орындау үшін арнайы аппараттық құралдар қолданылады. Олар жоғары есептеу қуатын береді.
- Негізгі аппараттық құралдар: графикалық процессорлар (GPU), арнайы интегралдық схемалар (ASIC) және бағдарламаланатын логикалық матрицалар (FPGA).
- GPU-лар нейрондық желілердің көмегімен деректердің үлкен көлемін параллель түрде өңдейді.

Нейрондық процессорлар:

- Нейрондық процессорлар қазіргі заманғы смартфондарда, ақылды үйлерде және IoT құрылғыларында стандартқа айналуда.
- Олар жасанды интеллект функцияларын жергілікті деңгейде (Edge AI) орындауға мүмкіндік береді, бұл деректерді тездетіп, құпиялықты сақтауды қамтамасыз етеді.
- AI чиптері медициналық диагностикадан бастап, автономды көліктерге дейінгі түрлі салаларда қолданылады.

ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ЖАСЫЛ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Энергияны жинау (Energy Harvesting):

- Энергияны жинау технологиялары белсенді дамып келеді. Бұл технологиялар сыртқы көздерден (қозғалыс, күн сәулесі, жылу немесе радиотолқындар) қуат алу арқылы құрылғылардың автономдылығын қамтамасыз етеді.

- Мұндай жүйелер IoT құрылғыларында, сенсорларда және медициналық импланттарда қолданылады.

Жаңа энергия сақтау жүйелері:

- Энергия сақтау жүйелерін жетілдіру – жасыл технологиялардың маңызды бағыты.

- Литий-ионды батареялардан басқа, натрий-ионды және қатты электролитті батареялар сияқты жаңа ұяшық түрлері қолданылуда. Бұл батареялар экологиялық таза және ұзақ мерзімді.

- Жасыл технологиялар (жарықдиодтылар, интеллектуалды жылыту жүйелері) экологиялық мәселелерді шешуге және энергияны ұтымды қолдануға ықпал етеді.



IoT ЖӘНЕ КІРІСТІРІЛГЕН ЖҮЙЕЛЕР

IoT талаптары:

- IoT құрылғыларына арналған негізгі талаптардың бірі – төмен энергия тұтыну.
- Бұл талапты шешу үшін LPWAN (Low Power Wide Area Network), LoRa, NB-IoT және ZigBee сияқты төмен энергиялы байланыс технологиялары қолданылады.
- Edge-компьютинг технологиясы деректерді ақпаратқа жібермей-ақ, жергілікті деңгейде өңдеуге және мүмкіндіктерді арттыруға мүмкіндік береді.
- 5G және болашақта күтілетін 6G желілері үлкен деректер көлемін төмен кідіріс уақытымен жылдам жеткізуді қамтамасыз етеді.

Кірістірілген жүйелер (Embedded Systems):

- Кірістірілген жүйелер бір кристалды жүйелер (SoC) немесе төмен қуатты микроконтроллерлер негізінде жасалады.
- Raspberry Pi, Arduino сияқты платформалар қолданбаларды жылдам құруға мүмкіндік береді.
- Олар нақты уақыттағы операциялық жүйелерді (RTOS) жиі пайдаланады, бұл тапсырмаларды уақытында орындауды қамтамасыз етеді, әсіресе робототехникада және өндірістік процестерде.

ӨНДІРІС ЖӘНЕ САПА СТАНДАРТТАРЫ

Өндіріс процестері:

- ПХБ жасауға: дизайн схемасын жасау, материалды таңдау, эттинг (мыс қабаттарын қашыру) және бұрғылау кіреді.
- Қазіргі заманғы ПХБ құрастыруда беткейге орнату технологиясы (SMT) қолданылады, бұл дәнекерлеу пастасын басып шығаруды, компоненттерді орналастыруды және қайта ағынды дәнекерлеуді қамтиды.

Сапаны бақылау:

- Сапаны бақылау маңызды. Ол үшін автоматтандырылған оптикалық тексеру (AOI) және рентгендік тексеру сияқты әдістер қолданылады.
- Өнімді нарыққа шығару алдында функционалдық тестілеу міндетті түрде жүргізіледі.

Салалық және экологиялық стандарттар:

- Электрондық өнімнің сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін IEC, IEEE және FCC сияқты негізгі сәйкестік органдарының стандарттары сақталуы керек.
- Экологиялық әсерді азайту үшін RoHS (қауіпті заттарды шектеу) және WEEE (электрлік және электронды жабдық қалдықтары) сияқты ережелер маңызды болып табылады.

Қорытынды

- ✓ Электроника және схемотехника саласы қазіргі уақытта кванттық эффектілер мен наноэлектронды материалдардың әсерінен трансформациялық кезеңді бастан кешуде. Дамудың негізгі бағыттары жасанды интеллект және нейрондық процессорлар болып табылады, олар деректерді жылдам және тиімді өңдеуге мүмкіндік береді, сондай-ақ автономды көліктер мен медициналық диагностикада қолданылады. Бұдан басқа, энергия тиімділігі және энергия жинау технологиялары, экологиялық таза жаңа батареялармен бірге, құрылғылардың автономды және тұрақты жұмыс істеуі үшін шешуші рөл атқарады. Заттар интернеті (IoT) мен кірістірілген жүйелердің кеңеюі Edge AI және 5G/6G сияқты жоғары жылдамдықты байланыс шешімдерін талап етеді. Тұтастай алғанда, электрондық дизайн инженериясы тұрақтылықты, тиімділікті және салалық стандарттарға сәйкестікті қамтамасыз ету үшін ПХБ дизайны, прототиптеу және қатаң тестілеу сияқты маңызды қадамдарды қамтитын, үздіксіз дамып келе жатқан сала болып табылады.

Қайталау сұрақтары

Наноэлектроникада кванттық эффектiлердi қолданудың негiзгi.

2.Графен және молибден дисульфидi сияқты екi өлшемдi материалдардың қандай ерекше қасиеттерi бар.

3.Жасанды интеллектке арналған аппараттық құралдардың қандай негiзгi түрлерi бар.

4.Нейрондық процессорлар қай салаларда пайдалы.

5.Энергия жинау (Energy Harvesting) технологиясы.

6.Жасыл технологиялардың энергия сақтау жүйелерінде қолданылатын жаңа атаулар.

7.ІoT құрылғыларына арналған байланыс технологияларының

8. 5G және болашақ 6G технологиялары ІoT құрылғылары

9. Кірістірілген жүйелерде қолданылатын негiзгi платформаларды атаңыз.

10. Нақты уақыттағы операциялық жүйелердiң (RTOS) тиімділігі қандай?

11. Схемалық диаграмма жасау кезінде қандай талаптар ескерілуі керек.

12. Микроконтроллердiң негiзгi мен тиімді түсіндіріңіз

13.Икемді электрониканың негiзгi тиімділігі қандай?

14. Электрондық жүйелердi жобалауда энергия тиімділігін қалай қамтамасыз етеді?

Прототиптеу кезінде breadboarding және модельдеу бағ

15. Қайта өңдеу және экологиялық талаптарды орындау электроника өндірісіне қалай әсер етеді.

16. Жасанды интеллект чиптерінің автономды көліктерде қолданылуының қандай пайдасы бар?

Назарларыңызға рақмет!