

Лекция №13

Тема: Қайтымды автоматтар (Мили, Мур). Күй диаграммалары

План

1. Автоматтардың анықтамасы және жалпы сипаттамасы
2. Мили автоматының құрылымы және күй диаграммасы
3. Мур автоматының ерекшелігі және қолдану салалары

Лекция мазмұны

Кіріспе

Автоматтар теориясы – сандық логиканың маңызды саласы. Күрделі жүйелердің жұмысын сипаттау үшін **ақырлы автоматтар** (finite state machines, FSM) қолданылады. Олар белгілі бір кірістерге сәйкес шығыстарды қалыптастырады және ішкі күйге тәуелді болады.

Қайтымды автоматтар – шығысы тек кірістерге ғана емес, ішкі күйге де тәуелді болатын құрылғылар.

Мақсат: студенттерді Мили және Мур автоматтарының жұмыс принципімен, олардың күй диаграммаларын құру әдістерімен таныстыру.

1. Автоматтардың анықтамасы

Автомат – кіріс сигналдарына жауап ретінде шығысты және ішкі күйді өзгертетін жүйе.

Автоматтың негізгі элементтері:

- **Кірістер жиыны (X)**
- **Шығыстар жиыны (Y)**
- **Күйлер жиыны (S)**
- **Көшу функциясы (δ):** келесі күйді анықтайды
- **Шығыс функциясы (λ):** шығысты анықтайды

FSM (finite state machine) екі негізгі модельмен сипатталады:

- **Мили автоматы**
- **Мур автоматы**

2. Мили автоматы

Анықтама: Мили автоматында шығыс тек ағымдағы күйге ғана емес, кірістерге де тәуелді.

Құрылымдық тендеулер:

- **Көшу функциясы:** $S(t+1) = \delta(S(t), X(t))$ $S(t+1) = \delta(S(t), X(t))$

- Шығыс функциясы: $Y(t)=\lambda(S(t),X(t))Y(t) = \lambda(S(t), X(t))$

Ерекшелігі:

- Шығыс кірістер өзгерген сәтте бірден өзгереді.
- Жылдам әрекет етеді.

Күй диаграммасы:

Әрбір доғада екі белгі көрсетіледі:

X/YX/Y

(кіріс/шығыс).

3. Мур автоматы

Анықтама: Мур автоматында шығыс тек ағымдағы күйге ғана тәуелді.

Құрылымдық теңдеулер:

- Көшу функциясы: $S(t+1)=\delta(S(t),X(t))S(t+1) = \delta(S(t), X(t))$
- Шығыс функциясы: $Y(t)=\lambda(S(t))Y(t) = \lambda(S(t))$

Ерекшелігі:

- Шығыс тек күй өзгергенде өзгереді.
- Тұрақтылығы жоғары, бірақ реакциясы баяулау.

Күй диаграммасы:

Әрбір күй ішінде шығыс көрсетіледі:

S(Y)S(Y)

4. Мили мен Мур автоматтарының салыстырмасы

Критерий	Мили автоматы	Мур автоматы
Шығыс	Күй мен кірістерге тәуелді	Тек күйге тәуелді
Реакция жылдамдығы	Жылдам	Баяулау
Схемотехника	Құрылымы күрделірек	Қарапайымдау
Қолданылуы	Жылдам реакция қажет болғанда	Тұрақтылық қажет болғанда

Қолданылу салалары

- Мили автоматтары:** байланыс протоколдары, шапшаң реакция қажет болатын басқару жүйелері.
- Мур автоматтары:** процессордың басқару блоктары, күйді ұзақ сақтау қажет болғанда.

Бақылау сұрақтары:

1. Қайтымды автомат дегеніміз не?
2. Мили автоматының жұмыс принципін түсіндіріңіз.
3. Мур автоматында шығыс неден тәуелді?
4. Күй диаграммасында Мили мен Мур автоматтарының айырмашылығын қалай көрсетуге болады?
5. Қай салада Мили автоматы, қай салада Мур автоматы тиімді қолданылады?

Литература

- Лекционные материалы, Лекция №13
- [2] Джурунтаев Д.З., Маргулан К., Заурбек А. *Цифровая схемотехника*. – Алматы: КазННТУ, 2018.
- [1] Зарубин М. Ю. *Сандық схемотехника*. – Алматы: Бастау, 2018.
- [3] Харрис Д. М. *Цифровая схемотехника и архитектура компьютера*. – М.: ДМК Пресс, 2018.

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
К.И.САТПАЕВА»