**Тәжірибелік жұмыс № 2.** Тьюринг машинасы. Чёрч-Тьюринг тезисі. Тьюринг машинасының нұсқалары мен диаграммалары. Алгоритм және программа құру.

**БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ**

1. Қандай есептеу модельдері бар?
2. Тьюринг машинасына анықтама беріңіз
3. Тьюринг машинасының құрамына не кіреді? Немен сипатталады?
4. Тьюринг машинасы қалай жұмыс істейді?
5. Тьюринг машинасында нені имитациялауға болады?
6. Чёрч-Тьюринг тезисінің мәнісі неде?
7. Тьюринг машинасының қандай нұсқалары мен диаграммалары бар?

***Мысал 1.*** Детерминделген 2 ленталы бір бағытты Тьюринг машинасын құрыңыз.Ол Х сөзіндегі қатар келген 3 «\*» символын таниды, егер сөз {@,\*} алфавитінде берілсе.

*Шешімі*:

Тьюринг машинасының кірістік лен­тасына "@", "\*" символдарынан тұратын жол беріледі. Бастапқы q0 күйде сол жақ шеткі символ қарастырылады. Жұмыс басындағы лентаның күйі:



**Ізделінді Тью­рин­г ма­ши­насының түрі**: M21'«<A,B,Q,Qa,Qr,P,q0,^>, мұндағы:

A«{#,@,\*}, B«{^,1,2}, Q«{q0,q1,q2,q3}, Qa«{q2},Qr«{q3}.

**Про­грам­ма P:**

 q0@^®q0R^ q1\*1®q1R2 q1@2®q0R^
q0\*^®q1R1 q1\*2®q2^ q1@^®q0R^
q0#^®q3^ q1@1®q0R^

Егер жолда "\*\*\*" ішкісөз бар болса, онда ма­ши­на жұмысын q2 күйінде аяқтайды, әйтпесе - q3.

**Шығарылуы**:



Про­грам­ма орындалған соң лен­таның күйі :



***Мысал 2.***Детерминделген 3 ленталы екіжақты бағыттағы Тьюринг машинасын құрыңыз.Ол 1-2-ші лентада берілген 2 екілік бүтін сандардың қосындысын 3-ші лентаға шығарады.

Шешімі:

Лентаның бастапқы күйі:



Ізделінді Тью­рин­г ма­ши­насының түрі: M32«<A,B,C,Q,P,q0,q1,^>, мұндағы:

A«{^,0,1}, B«{^,0,1}, C«{^,0,1}, Q«{q0,q1,q2}.

Про­грам­ма P:

q000^®q0LL0L q00^^®q0LL0L q21^^®q2LL0L q200^®q0LL1L
q001^®q0LL1L q01^^®q0LL1L q2^0^®q0LL1L q201^®q2LL0L
q010^®q0LL1L q0^0^®q0LL0L q2^1^®q2LL0L q210^®q2LL0L
q011^®q2LL0L q0^1^®q0LL1L q2^^^®q0LL1L q211^®q2LL1L
q0^^^®q1^ q20^^®q0LL1L

Шығарылуы:



Про­грам­ма орындалған соң лен­таның күйі :



**ТАПСЫРМАЛАР.**

**1.** Мына сөздерден кейін Тьюринг машинасының жұмысы қандай сөздерді нәтижеге береді:

а) 111\* 111; б) 1111\*11; в) 111\*1; г) 1\*11; д) 11\*111; е) 11111\*; ж) \*1111.

Тьюринг машинасының функциональды схемасы берілген:



**2.** Тьюринг машинасының сыртқы алфавиті А == {а0, 1}, ішкі күйлер алфавиті Q = {q0, q1) и функциональды схемасы (программасы) берілген.



q0 — машинаның соңғы күйі, машинаға оған жеткенде тоқтайды.

Функциональды схеманы (программаны) қысқаша былай жазуға болады екі команданың тізбегі: q1a0 →q0l, q11→ q11Π.

Бастапқы күй qx және көрсетілген ұяшықты қарап тұрса, мына сөздерден соң қандай сөздер жасайды:

а) la0lla0a0ll (сол жақтан 4‑ші ұяшық қаралады);

б) 11а0111а01 (2‑ші ұяшық қаралады);

в) la0a0lll (3‑ші ұяшық қаралады);

г) 1111 a011 (4‑ші ұяшық қаралады);

д) 11 a01111 (3‑ші ұяшық қаралады);

е) 1111111 (4‑ші ұяшық қаралады;

ж) 11111 (5‑ші ұяшық қаралады);

з) 111...1 (к бірлік, к-ші ұяшық қаралады).

 Схема түрінде машина жұмысының әр тактісінде лентада болатын конфигурациялар тізбегін көрсетіңіз.

**3.{**0,1} алфавитіндегіпа­ли­нд­ро­мдарды анықтайтын детерминделген 3 ленталы екіжақты бағыттағы Тьюринг машинасын құрыңыз.

**4.**Детерминделген 2 ленталы екіжақты бағыттағы Тьюринг машинасын құрыңыз.Ол мына

ал­го­ритмді іске асырады:

(а) бір-бірінен кез келген қашықтықта орналасқан 2 санның қосындысын (n саны  n+1 таяқшамен көрсетіледі);

 (б) санды квад­раттау (n саны  n+1 таяқшамен көрсетіледі).

**5.**Детерминделген 3 ленталы екіжақты бағыттағы Тьюринг машинасын құрыңыз.Ол 1-2-ші лентада берілген 2 екілік бүтін сандардың (n , m) айырмасын 3-ші лентаға шығарады.

***Жұмыстың орындалуына әдістемелік нұсқау.*** Тақырыпқа қатысты әдебиеттерді және дәріс материалын, сәйкес программалық пакеттерді пайдаланыңыз.

**№1 тапсырмаға нұсқау.**

Конфигурациялар тізбегін жазамыз:



**№2 тапсырмаға нұсқау.** а) la0lla0a0ll (сол жақтан 4‑ші ұяшық қаралады) есебі;

Схема түрінде бастапқы конфигурация (машинаның бастапқы жағдайы):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | q1 |  |  |  |  |  |
|  | 1 | a0 | 1 | 1 | a0 | a0 | 1 | 1 |  |

1- тактте q11→ q11 командасы нәтижесі:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | q1 |  |  |  |  |
|  | 1 | a0 | 1 | 1 | a0 | a0 | 1 | 1 |  |

2- тактте q1a0→ q01 командасы нәтижесі:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | q 0 |  |  |  |  |
|  | 1 | a0 | 1 | 1 | 1 | a0 | 1 | 1 |  |

Осылайша бастапқы сөзден **1а01 l а0 а0 l 1** машина **1 а0 111 а0 1 1** сөзін жасады.