







ЛЕКЦИЯ 8

СИСТЕМА ЗА ВХОД/ИЗХОД

-  **Периферни устройства**
-  **Свързване на периферията**
-  **Портове за вход/изход**
-  **Видове В/И подсистеми**
-  **Протоколи за вход/изход**
-  **Драйвери за вход/изход**

КА - 08

1/26

ВИДОВЕ ПУ

Предназначението на ПУ е да осигурят на главните (**ЦП** и **ОП**) **връзка с околния свят**.

Главната разлика между ПУ и главните, които са изцяло електронни, е че **ПУ имат и механични компоненти**, т. е. **те са бавни**.

Видът на връзката определя **4 вида ПУ**:

- ① входни** (**клавиатура**, скенер, четец и др.);
- ② изходни** (**екран**, **печат**, манипулатор и др.);
- ③ запомнящи** (**входно-изходни + носител**);
- ④ комуникационни** (**МО**дулатор-**ДЕМ**одулатор).

КА - 08

2/26

ВЪНШНА ПАМЕТ

Носителят, който използват запомнящите ПУ (**ЗУ**), се нарича **външна памет (ВП)**.

Защо е необходима **ВП** (нали има **ОП**)?

- ① ОП е енергозависима ⇒ трябва да има и **енергонезависимо помнене** на данни.
- ② големите обеми данни изискват разумен **компромис между цена и бързина**.
- ③ в ОП не може да се поставят **всички програми**, които ЦП някога ще изпълни (**някои ще бъдат създадени едва утре**).

КА - 08

3/26

ВИДОВЕ ЗУ

Запомнящите устройства се различават по **четири** показателя:

- ① **технология** за помнене;
- ② **механика** за достъп до носителя;
- ③ **материал**, от който се изработва носителят;
- ④ взаимна **връзка** между устройство и носител.

КА - 08

4/26

ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПОМНЕНЕ

Технологията определя как ще бъде изработен **запомнящият елемент**.

❶ Магнитна технология:

- 😊 възможен е **презапис** на данните;
- 😞 проблеми с магнитния **материал**.

❷ Оптическа технология:

- 😊 **икономична** (**повече** елементи **в см²**);
- 😊 бързо тиражиране чрез **щамповане**;
- 😞 **еднократен запис** (**преодолява се**).

КА - 08

5/26

ВИД НА НОСИТЕЛЯ

Механиката за достъп до носителя **определя и вида на носителя**.

❶ Лентови устройства (**1** движение):

- 😊 **проста механика** (съвместимост, цена);
- 😞 **загуба** на носителя (от спирането);
- 😞 голяма **разлика във времето за достъп**.

❷ Дискови устройства (**2** движения):

- 😊 (почти) **еднакво време за достъп**;
- 😞 **сложна механика** (по-скъпи);
- 😞 **енергоемки** (постоянно въртене).

КА - 08

6/26

МАГНИТНИ ДИСКОВЕ

Магнитните дискове се изработват от различен материал, който се покрива с тънък слой от железен окис.

1 Твърди дискове (алуминий):

😊 повече повърхности (дисков пакет);

😞 възможна повреда при удар.

2 Гъвкави дискове (пластмаса):

😊 евтин и огъващ се материал;

😞 само две повърхности (един диск).

КА - 08

7/26

МЯСТО НА НОСИТЕЛЯ

Взаимодействието на носителя с устройството може да бъде различно.

1 Със сменяем носител:

😊 ЗУ е с неограничен капацитет;

😊 носителят може и да се пренася;

😞 сложно калибриране (обем и скорост).

2 С несменяем (капсулован) носител:

😊 еднократно калибриране в завода;

😊 защита на носителя (висока плътност);

😞 носителят ограничава обема на ЗУ;

😞 за пренос на данни се демонтира ЗУ.

КА - 08

8/26

ПОДСИСТЕМА ЗА В/И

Базовата организация на компютърните системи **не се е променила** съществено. От трите главни **подсистеми**, тази **за В/И** е претърпяла **най-големи промени**, поради появата и използването на **нови ПУ**.

Въпреки увеличаването на ПУ, **техниката за свързването** им към компютрите **остава стандартна** и за програмист, който познава основните принципи, **не е проблем** да изучи характеристиките на новопоявило се ПУ и **да програмира «общуването» на ЦП с него**.

КА - 08

9/26

СВЪРЗВАНЕ КЪМ ЦП

Подсистемата за **В/И** се **свързва** към ЦП **чрез шината за В/И**, съдържаща адресни, даннови и управляващи линии (жици).

Логически (но не винаги **и физически**) шините за В/И и шините на ОП са **различни**.

Бавното действие на **ПУ** налага те да се **свързват** към шината на ЦП **чрез посредник**, наречен **контролер** (**периферен адаптер**).

Той **управлява ПУ** и «превежда» **сигналите**.

В някои системи се използват допълнителни **процесори за В/И**, наречени **канални**.

КА - 08

10/26

ОСОБЕНОСТИ

Подсистемата за вход и изход съдържа както **ПУ**, така и техните **контролери**.

Специализираните процесори за вход/изход (**каналите**) също са част от тази подсистема.

Контролерът надзирава ПУ в съответствие с командите на ЦП и **преобразува данните** от вътрешно представяне във формата на ПУ.

Границата между ПУ и контролер е **размита**.

От появата на ИС с ВСИ **нормална практика** е контролерът да се разработва по смесена **апаратно-програмна технология**.

КА - 08

11/26

ПОРТОВЕ ЗА В/И

За да осъществи своята работа по управление на ПУ **контролерът** трябва да **съхранява (буфера)** сигнали.

За целта неговата **апаратна част съдържа** определен брой **регистри**, достъпни и на ЦП.

Те се наричат **портове** (за В/И) за да не става объркване с регистрите на ЦП.

Броят на портовете зависи от спецификата на управляваното ПУ, а **адресите** им – от конструктора на КС. **Най-общо** портовете са три: **управление, данни и състояние**.

КА - 08

12/26

ВИДОВЕ ПОДСИСТЕМИ

Конструкторите на ЦП използват **две схеми за пренос на данни** между регистрите на ЦП и портовете за В/И:

- ❶ **изолиран В/И**: шината за В/И и шината към ОП са **физически различни** и за пренос на данни между регистър на ЦП и В/И порт са необходими **нови МИ in** и **out**.
- ❷ **В/И по аналогия с обръщението към паметта**: ОП и В/И използват **обща шина** и за достъп до В/И порт могат да се използват **всички МИ** (дори **ADD** и **SUB!**).

КА - 08

13/26

В/И ПО АНАЛОГИЯ

- 😊 За първи път се появява в **PDP-11**.
- 😊 Използва се в **M6800, M6809, M68000** и др.
- 😊 Изолиран В/И (**Интел**) чрез запояване може да се трансформира във В/И по аналогия.
- 😊 **Не са необходими нови МИ** за В/И.
- 😊 Използват се **всички МИ**, а не само преноси.
- 😊 **Голям брой адреси** за портове.
- 😊 Структурата на шината е **по-проста**.
- 😞 Част от **адресите на ОП се губят** за портове.
- 😞 Контролерите разпознават **по-дълги адреси**.
- 😞 **Специализираните МИ** могат да **са по-бързи**.
- 😞 **Обединението** на шините може да **попречи**.

КА - 08

14/26

ПОРТИЛИ КЛЕТКА?

Проектантът на КС определя какво има на даден адрес при В/И по аналогия.

Когато на даден адрес има клетка ОП:

- ① можем да четем и да записваме данни;
- ② винаги се чете последното записано.

Когато на даден адрес има В/И порт:

- ① възможно е записът да е забранен;
- ② възможно е да не може да се чете (И);
- ③ При всяко четене данните може да са различни (В).

КА - 08

15/26

ПРОТОКОЛИ ЗА В/И

Създаването на подпрограми за общуване с периферията е на порядък по-сложно от създаването на обикновени програми.

В общия случай устройствата за вход/изход използват специфичен протокол за синхронизация, наричан и времедиаграма.

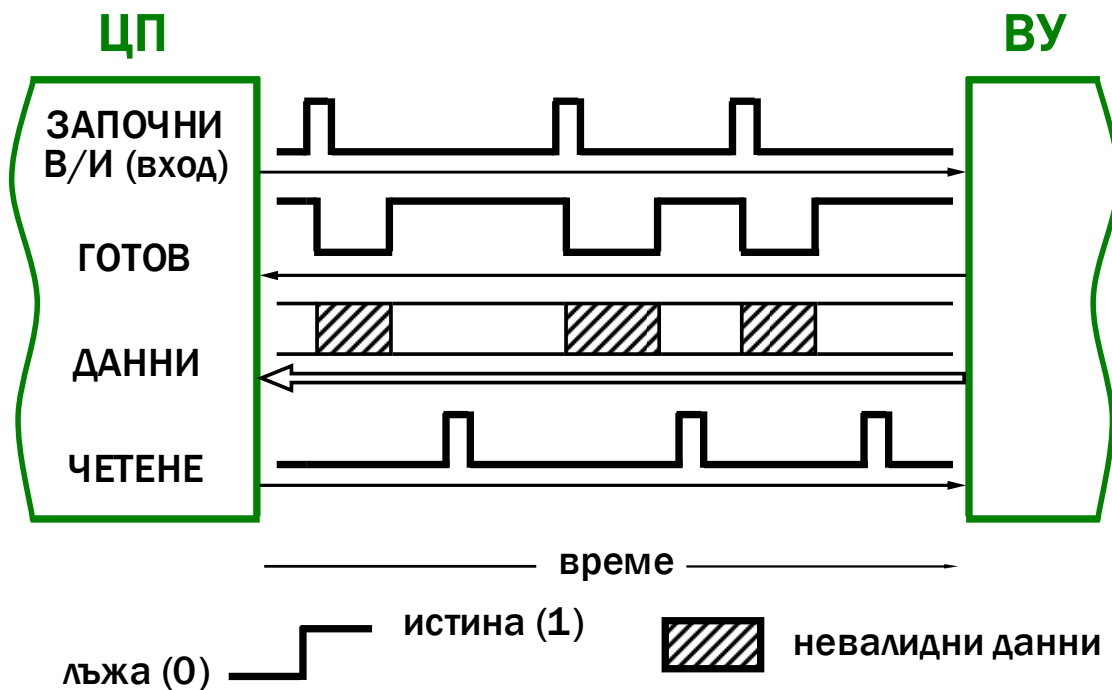
Спазването на времевите ограничения е основната причина за сложността на подпрограмите за обмен с периферията.

Протоколите са стандартизирани като между входния и изходния има малка разлика.

КА - 08

16/26

ВХОДНА ОПЕРАЦИЯ



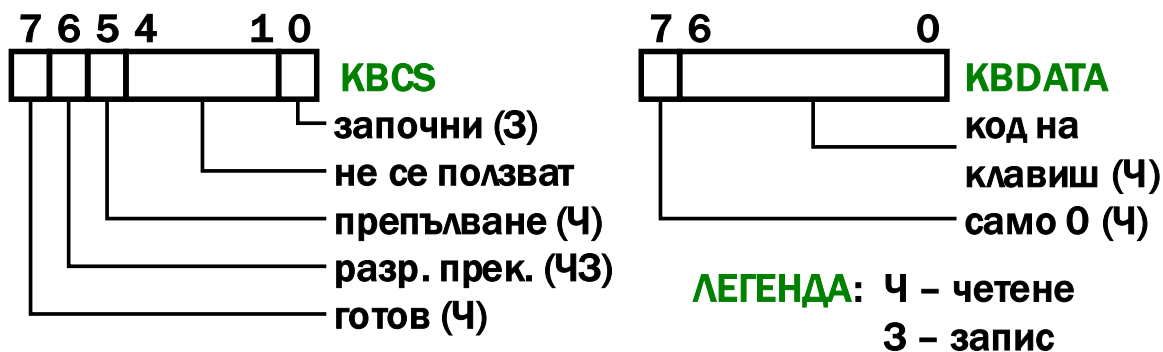
КА - 08

17/26

ПРИМЕР: ВХОД

В този пример **портовете за управление и състояние са обединени**, т. е. те са на **един и същи адрес**, например **KBCS**.

Портът за **данни**, от който се чете въведен клавиш, е на **отделен адрес** – **KBDATA**.

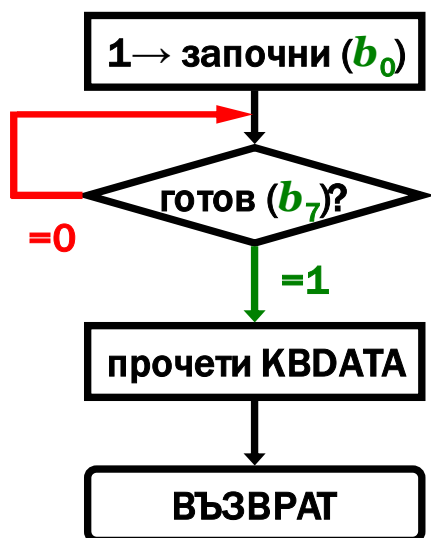


КА - 08

18/26

ПРИМЕР: ППГ ЗА ВХОД

Въвеждането на данни може да бъде реализирано чрез следния алгоритъм:



```

KBDIN  LDA  KBCS
        ORA  #1
        STA  KBCS
  
```

```

KBDWT  TST  KBCS
        BPL  KBDWT
  
```

```

LDA  KBDATA
AND  #7FH
  
```

```

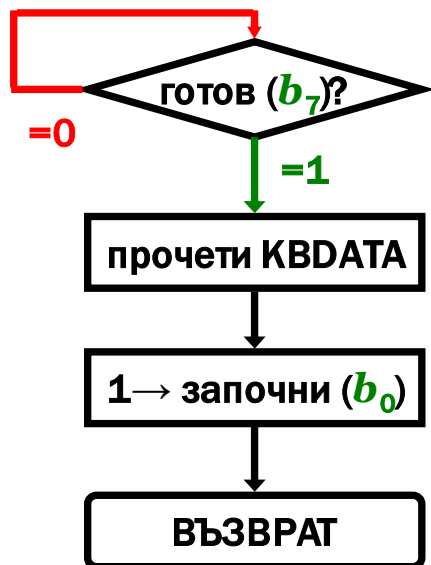
RTS
  
```

КА - 08

19/26

ПРИМЕР: ПАРАЛЕЛИЗЪМ

Ако незабавно стартираме операцията за вход можем да постигнем паралелна работа:



```

KBDIN  TST  KBCS
        BPL  KBDIN
  
```

```

LDA  KBDATA
AND  #7FH
  
```

```

KBINP  PUSHA
        LDA  KBCS
        ORA  #1
        STA  KBCS
        POPA
  
```

```

RTS
  
```

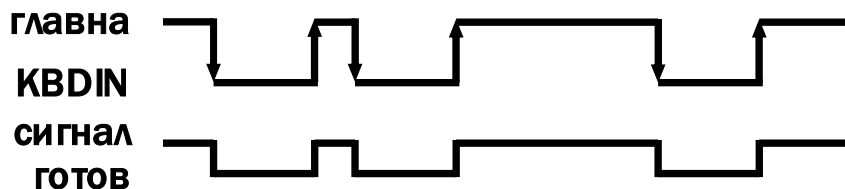
КА - 08

20/26

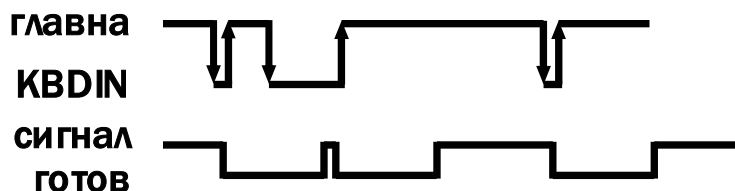
СРАВНЕНИЕ

Ефектът от размяната се вижда при сравняване на времето на двата метода:

1 несъвместен вход



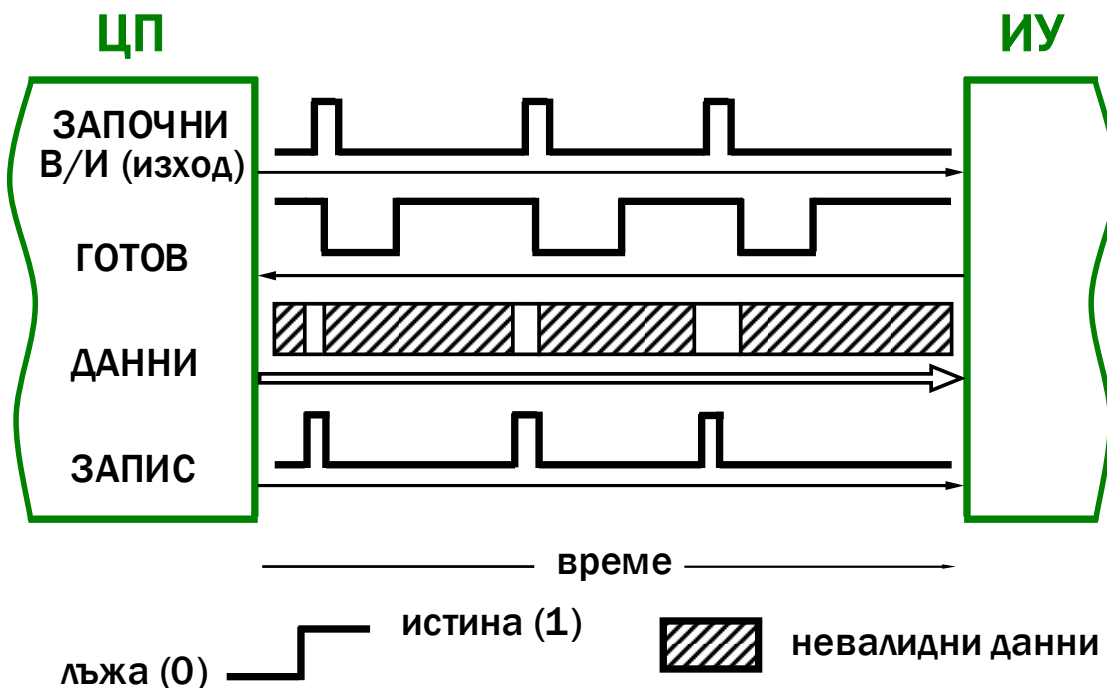
2 съвместен вход



КА - 08

21/26

ИЗХОДНА ОПЕРАЦИЯ



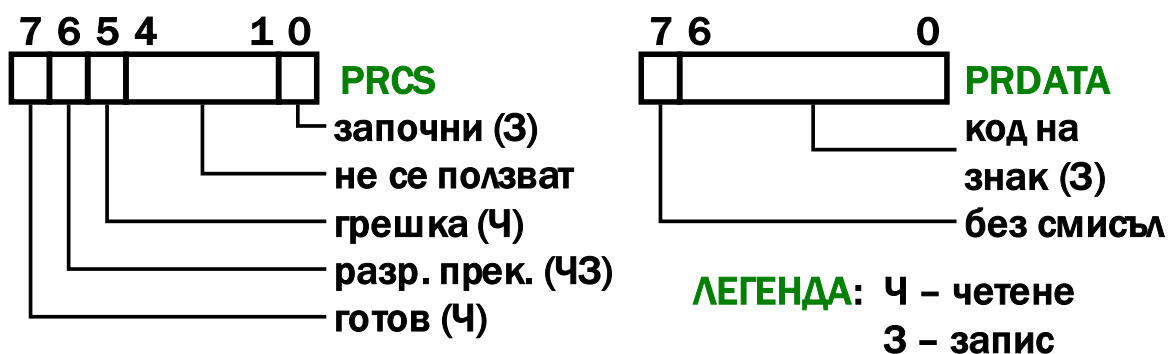
КА - 08

22/26

ПРИМЕР: ИЗХОД

И в този пример **портовете за управление и състояние са обединени** и са на **един и същи адрес**, например **PRCS**.

Портът за **данни**, в който се записва знакът за печат, е на **отделен адрес** – **PRDATA**.

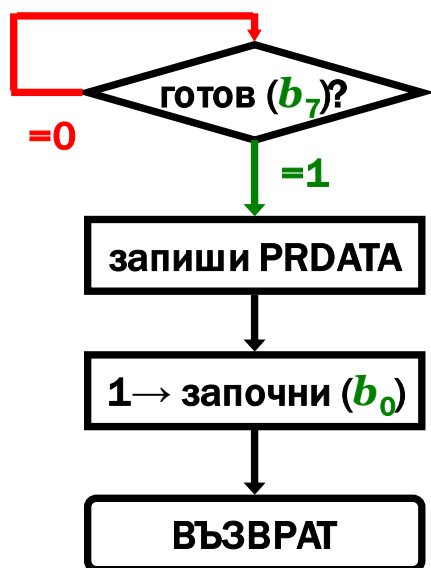


КА - 08

23/26

ПРИМЕР: ППГ ЗА ИЗХОД

Изходните операции по естествен начин допускат паралелна работа:



```

    PROUT  TST  PRCS
           BPL  PROUT

           STA  PRDATA

           LDA  PRCS
           ORA  #1
           STA  PRCS

           RTS
    
```

КА - 08

24/26

ДРАЙВЕРИ ЗА В/И

Поради **времените изисквания** ППГ за общуване с периферията са на порядък **по-сложни** от изчислителните ППГ (напр. *sin*). Тези ППГ имат и едно голямо **преимущество**: веднъж съставени, те могат да се използват до изчезване на съответните ЦП и ПУ.

ППГ за В/И **укриват особеностите** на ПУ и са **прообразът на операционните системи**.

Днес е прието тези ППГ да **се наричат драйвери** за В/И. Обичайна практика е **драйверът за В/И да получи като параметър базовия адрес на използваните портове**.

КА-08

25/26

**БЛАГОДАРЯ ВИ
ЗА ВНИМАНИЕТО!**

**БЪДЕТЕ С МЕН И В
СЛЕДВАЩАТА ЛЕКЦИЯ,
КОЯТО ЩЕ НИ ОТВЕДЕ
В НЕВЕРОЯТНИЯ СВЯТ НА
СИСТЕМАТА
ЗА ПРЕКЪСВАНЕ**