

# Лекція 11. Побудова підсистеми введення/виведення: частина 1

11.1 Призначення підсистеми введення-виведення даних.

11.2 Задачі проектування підсистеми введення-виведення.

11.3 Структури інтерфейсів програмних каналів.

## ***Призначення підсистеми введення-виведення даних***

**Підсистема введення-виведення (ВВ) призначена для спряження МПС із зовнішнім середовищем.**

Уявляє собою сукупність каналів ВВ (КВВ), кожен з яких обслуговує окремий зовнішній пристрій (ЗП) .

Канал містить засоби спряження з СШ (інтерфейс ЗП) и засоби управління ВВ, реалізується апаратними засобами ВВ: пристроями ВВ і програмним забезпеченням ВВ (драйверами обміну даними).

**Характеризується підсистема ВВ:**

- 1) кількістю КВВ;
- 2) пропускнуою здатністю КВВ;
- 3) розрядністю КВВ.

# ***Задачі проектування підсистеми введення-виведення***

## **Задачі, які вирішують при проектуванні підсистеми введення-виведення:**

- 1) вибір типу каналу ВВ;
- 2) розробка інтерфейсу каналу ВВ;
- 3) проектування засобів управління обміном;
- 4) розробка засобів перетворення даних;
- 5) розробка засобів управління ЗП.

Тип каналу обирають із врахуванням його пропускної здатності.

### **За типом канали ВВ поділяються на:**

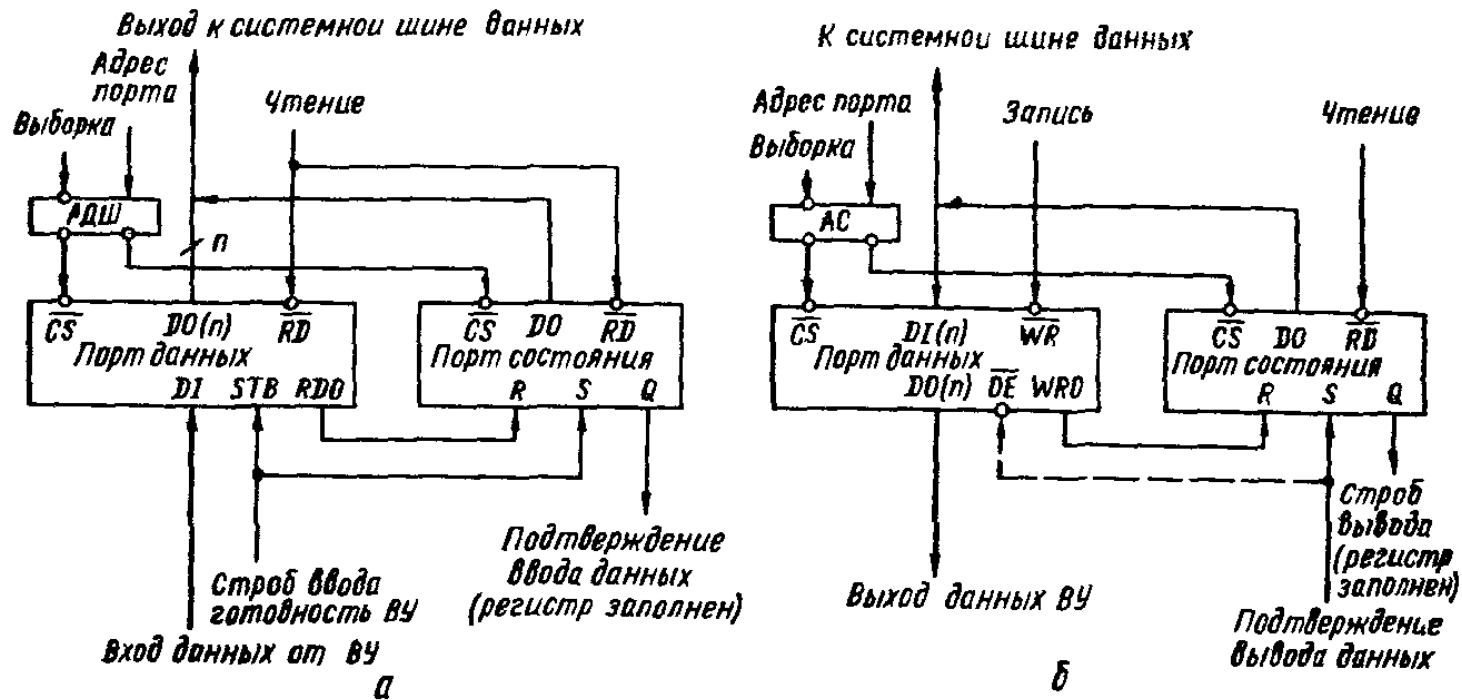
- 1) програмні канали ВВ з обслуговуванням по програмі;
- 2) програмні канали ВВ по перериванню;
- 3) апаратні канали ВВ.

Програмні канали ВВ – це канали з невисокою пропускною здатністю.

Апаратні канали ВВ – це канал прямого доступу до пам'яті (ПДП).

# Структури інтерфейсів програмних каналів

Інтерфейс каналу реалізується на основі портів ВВ або буферного пристрою пам'яті ВВ. Порт уявляє собою запам'ятовувальний регістр із засобами спряження з зовнішнім пристроєм (ЗП) і СШ МПС. При нестробіруемому введенні інформації з шини введення безпосередньо передається на СШ. При стробіруемому введенні порт приймає дані по стробу і запам'ятовує їх. При підключенні ЗП необхідно забезпечити затребувану навантажувальну здатність виводів інтерфейсу.



Структури інтерфейсів програмних каналів ВВ із обслуговуванням по програмі

# ***Структури інтерфейсів програмних каналів***

Для спряження з СШ порт має тристабільний буфер, який управляється сигналами вибірки і читання/запису ЗП. Сигнал вибірки формується по адресу порту, що видається МП в командах ВВ. При двійковому кодуванні адрес ЗП сигнали вибірки портів формуються АДШ, які вказують положення порту в адресному просторі. У складі інтерфейсу порти ВВ адресуються внутрішнім АДШ, який має адресні входи і вхід вибірки інтерфейсу.

Розрядність портів ВВ визначається розрядністю даних, які пересилаються, і розрядністю СШ. Якщо розрядність даних не перевищує розрядність ШД, розрядність порту обирають рівною розрядності даних, а для їх виділення застосовують програмне маскування. Якщо розрядність даних перевищує розрядність ШД, то розрядність порту дорівнює розрядності ШД, а кількість портів визначається співвідношенням розрядності, які пересилаються, і розрядності ШД.

Обмін у такому випадку виконується послідовно у часі.

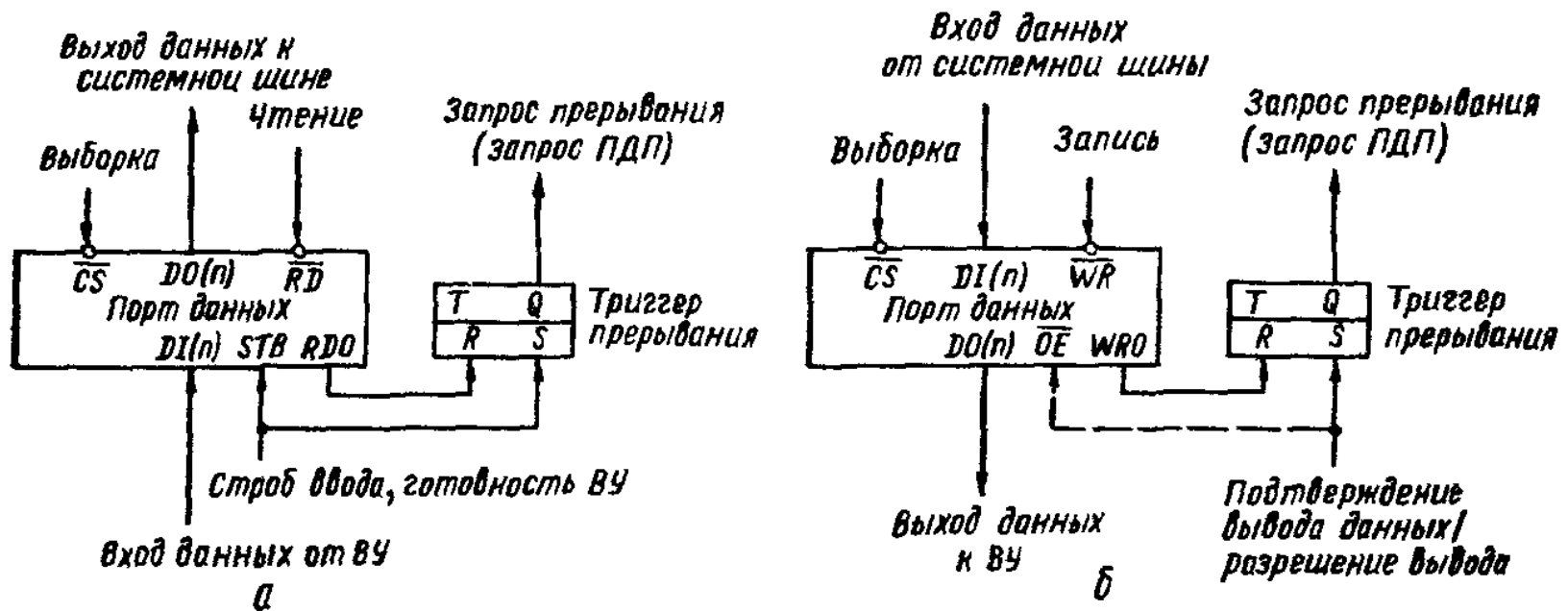
Склад засобів управління обміном визначається типом каналу ВВ. В програмному каналі із обслуговуванням по програмі обмін здійснюється по ініціативі МП і під його керуванням. МП виконує програмне опитування станів готовності, і, якщо порт готовий до обміну, виконує операцію введення або виведення з порту даних. У зворотному випадку, МП повторно аналізує готовність порту, в очікуванні введення даних із ЗП або виведення на ЗП. Для програмного каналу із обслуговуванням по програмі, окрім порту введення або виведення, інтерфейс містить порт стану, призначений для зберігання стану готовності.

При введенні стан готовності встановлюється по стробу введення, який одночасно записує дані в порт даних. МП читає вміст порту стану готовності через ШД, коли виставляє його адресу на ША, а потім аналізує його вміст. По закінченню читання даних стан готовності ЗП в порту стану скидається сигналом читання з виходу RDO. Вихід стробу виведення вказує, чи заповнений регістр порту виводу даних або ні.

# Структури інтерфейсів програмних каналів

При виводі ЗП підтверджує прийом даних за допомогою стробу підтвердження виведення, за яким встановлюється стан готовності в порту стану. МП записує дані в порт виведення сигналом запису ЗП. По закінченню запису стан готовності ЗП в порту стану скидається сигналом запису з виходу WRO. Вихід підтвердження введення порту стану вказує на стан готовності порту введення даних і його можна для застосовувати синхронізації виведення.

Програмний обмін використовують для спряження з ЗП, продуктивність яких менше продуктивності МП. Недолік – непродуктивні втрати часу, які витрачає процесор на опитування ЗП, що знижує продуктивність МПС в цілому.



Структури інтерфейсів програмних каналів ВВ із обслуговуванням по перериванню

## ***Структури інтерфейсів програмних каналів***

В програмному каналі з обслуговуванням по перериванню обмін здійснюється по ініціативі ЗП.

Сигнал готовності використовується для формування запита переривання МП. Запит переривання оброблюється системою переривань МП, якщо вони дозволені, то переривання виконання основної програми і перехід до підпрограми ВВ. Інтерфейс ВВ з обслуговуванням по перериванню містить порти даних і тригер запитів переривань, який приймає й зберігає сигнал готовності даних. Вихід тригера безпосередньо підключається до відповідного входу засобів обробки запитів переривань, і тому не потребуються засоби спряження тригера з СШ подібно тим, котрі застосовуються при підключенні порту стану до СШ при програмному обміні із обслуговуванням по програмі. Функції обміну покладаються на систему переривань. Управління виконує підпрограма обслуговування переривання по ВВ. Обмін по перериванню дозволяє виключити втрати часу МП і, таким чином, підвищити продуктивність МПС.

Пропускна здатність у цілому така, як і при програмному обміні.