

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

ЛЕКЦИЯ 14

Йерархически архитектури Особености Технологични мрежи

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

ОБЩИ СВЕДЕНИЯ

Йерархическите архитектури се използват за реализация на Вградени Системи (ВС) за управление на обекти и процеси, които се характеризират със следните параметри:

- Голям брой и разнообразие по параметри на датчиците за информация;
- Голям брой и различно управление на изпълнителните механизми;
- Изисквания за високо бързодействие;
- Изисквания за безопасност на управлението;
- Териториално разположение на датчици и изпълнителни механизми на голямо разстояние в обекта;

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

ФУНКЦИИ НА ЙЕРАРХИЧЕСКАТА АРХИТЕКТУРА

Йерархическите архитектури се реализират с няколко ЕМК и имат следните функции:

- Разпределят се функциите на апаратната част НВ между няколко ЕМК, с което се опростяват електрическите буфери за въвеждане на информацията от датчиците и управление на изпълнителните механизми;
- Разпределят се функциите на програмното осигуряване SW между няколко ЕМК, с което се опростява неговата реализация;
- При това разпределение на функциите на НВ и SW значително се повишава бързодействието на ВС;
- Намаляват се кабелните връзки на ВС с датчиците и изпълнителните механизми, което повишава надеждността на ВС и естествено цената им;

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

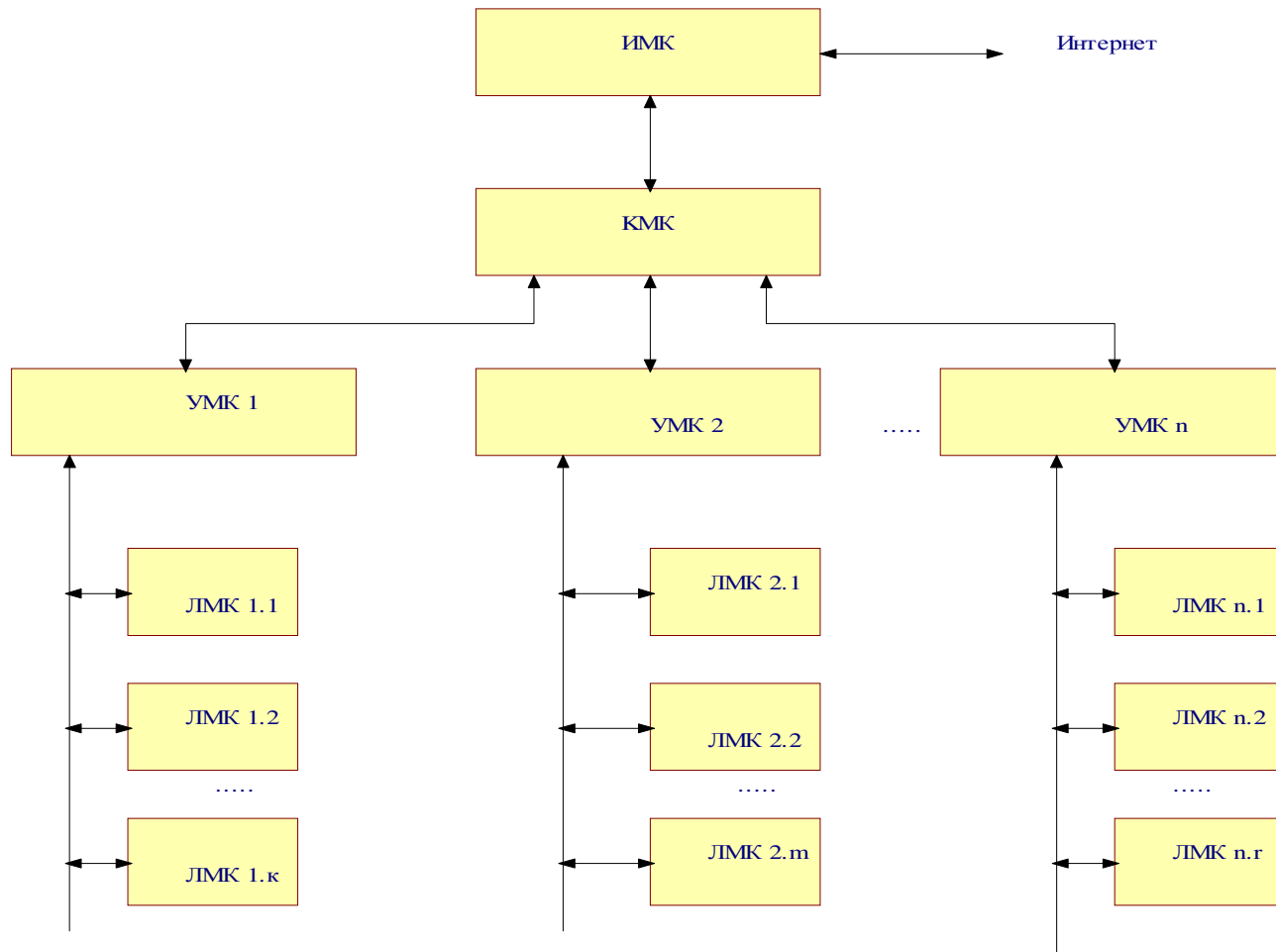
НИВА НА УПРАВЛЕНИЕ

Йерархическите архитектури се реализират с няколко нива на управление. На фиг. 1 е показана блоковата схема на Йерархическа архитектура, която включва следните нива при изграждането и.

✓ **ЛОКАЛНО НИВО (ЛМК)** – Това е най ниското ниво в йерархията на управлението. ЛМК са разположени са в непосредствена близост в обекта до датчиците и изпълнителните механизми. Характеризират се със следните особености:

- Имат високо бързодействие;
- Опростени електрически буфери за въвеждане на информацията от датчиците и управление на изпълнителните механизми;
- Обезпечават безопасността на управлението;
- В една ВС може да има много на брой ЛМК, свързани в т.н технологична мрежа, която ще разгледаме по-късно;

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ НИВА НА УПРАВЛЕНИЕ



фиг. 1

доц. д-р А.Тодоров, гл. ас. К. Райнова кат."Компютърни системи",ФКСУ – ТУ-София

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

УПРАВЛЯВАЩО (ЛОГИЧЕСКО) НИВО (УМК)

Обезпечавя цялостното управление на обекта, като нивото може да има и директни функции по управлението – въвеждане част от информацията от датчиците и управление на част от изпълнителните механизми. В една ВС може да има няколко УМК със съответните ЛМК.

Обикновено УМК имат и пулт за управление, чрез който се задават параметрите на управлението, избират се технологичните програми на ВС и се индицират състоянието и стойностите на датчиците и състоянието на изпълнителните механизми.

Стартира и се спира процеса на управлението.

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

КОМУНИКАЦИОННО НИВО (КМК)

Това ниво обезпечава връзката между нивото на УМК и Нивото на ИМК(Информационно ниво).

Реално това ниво е микрокомпютърен мултиплексор който чрез своите интерфейси (най-често серийни) обезпечава обмена на информацията.

КМК нямат управляващи функции.

В някои ВС може да не се използва КМК, като обмена на информацията се извършва чрез електрически буфери за връзка с останалите ниви.

В дадена ВС може да има няколко КМК.

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ ИНФОРМАЦИОННО НИВО (ИМК)

Това ниво естествено се реализира с ПМК (персонален микрокомпютър) и има следните функции:

- Избор на технологична програма за управление;
- Стартиране и спиране на процеса за управление;
- Индицира текущото състояние на управлението;
- Индицира текущото състояние и стойностите на датчиците на всеки УМК и ЛМК;
- Индицира състоянието на изпълнителните механизми за всеки УМК и ЛМК – включено, изключено и авария;

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

ИНФОРМАЦИОННО НИВО (ИМК)

- Индицира възникналите грешки при управлението;
- Индицира възникналите аварии при управлението;
- Съхранява различните технологични програми за управление на обекта и извършва задаването им;
- Съхранява историята на управлението от ВС – параметри, възникнали грешки, аварии и други;
- В дадена ВС може да има няколко ИМК, като има основен ПМК, а останалите са с ограничен достъп само за да индицират състоянието на процеса за управление;

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

ТЕХНОЛОГИЧНИ МРЕЖИ ИЗПОЛЗВАНИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЯ НА ВС С ИЕРАРХИЧЕСКИ АРХИТЕКТУРИ

За изграждане на технологичните мрежи при реализация на ВС се използва преди всичко сериен интерфейс – синхронен (SPI, I²C, USB) или асинхронен (RS232,токов). Изборът на интерфейса зависи от разстоянието между отделните нива на управлението.

При близки разстояния за предпочитане е използването на синхронен интерфейс, тъй като има по-висока скорост на обмен.

При далечни разстояния се използва асинхронен сериен интерфейс със съответните електрически буфери. С увеличаване на разстоянието обаче скоростта на обмен намалява.

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

Във ВС се използват следните *технологични мрежи*:

➤ **Обща шина – фиг. 2**

Към един сериен интерфейс на УМК са включени “n” на брой ЛМК. Задължително всеки ЛМК трябва да има логически номер, който се задава по определен начин. Обменът се осъществява като УМК предава към всички ЛМК, като в протокола е включен № на ЛМК. Отговаря ЛМК със съответния номер.

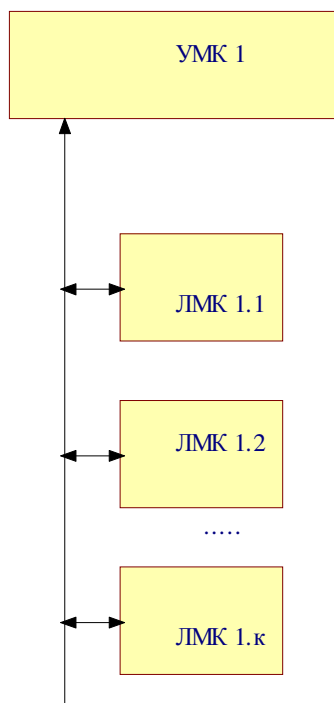
Броят на ЛМК зависи от електрическите буфери на серийния интерфейс.

Характеризират се с по ниска скорост на обмен.

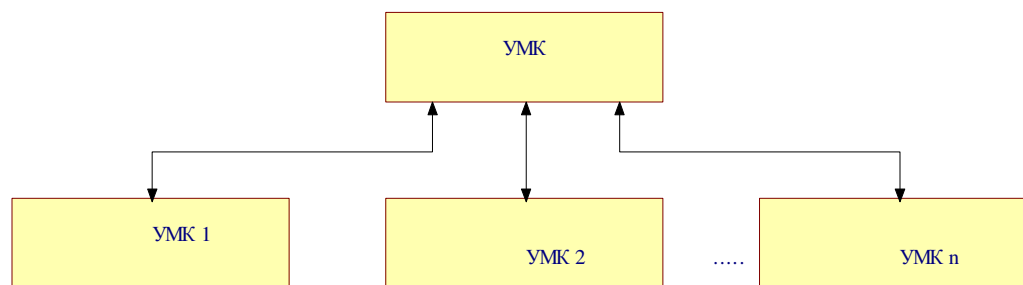
➤ **Звезда – фиг. 3**

В УМК са вградени “n” на брой серийни интерфейси към всеки от които е включен един ЛМК. Основното предимство на тази мрежа е високата скорост на обмен, тъй като интерфейсите работят паралелно

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ



фиг. 2



фиг. 3

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

➤ Смесена – фиг. 4

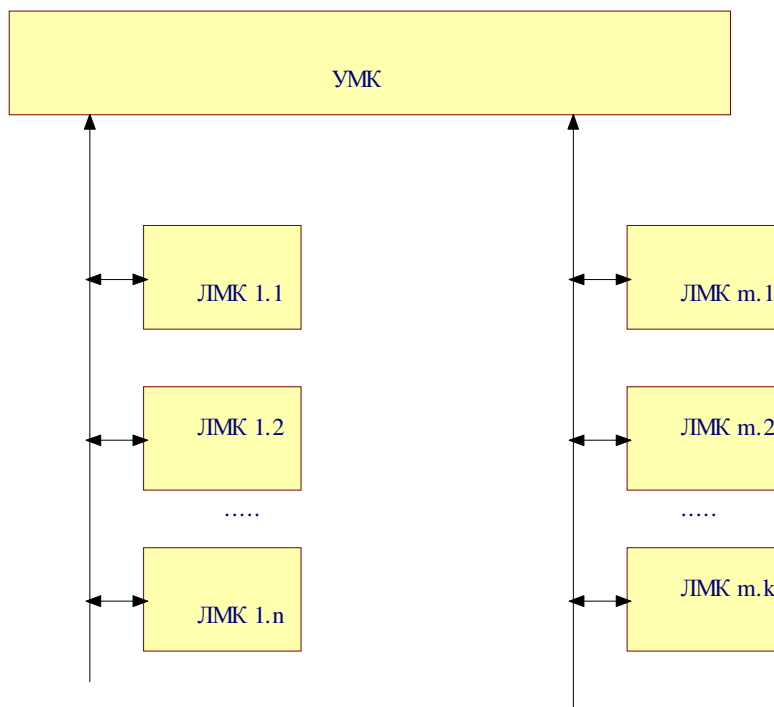
Мрежата е комбинация между обща шина и звезда. В тази мрежа се използват няколко серийни интерфейси към които са свързани по няколко ЛМК, чиито брой може да бъде различен и да имат различни функции в управлението.

➤ Ринг – фиг. 5

В тази мрежа информационната връзка се осъществява чрез последователно свързване на ЛМК по серийните интерфейси. Управлението на мрежата е програмно, като УМК предава на ЛМК1, той на следващия и тн, последният връща информацията към УМК. Тази мрежа се използва в обекти, в които ЛМК имат еднакви функции. Предимството им по-лесната реализация на програмното осигуряване и липсата на номерация. Недостатъците са:

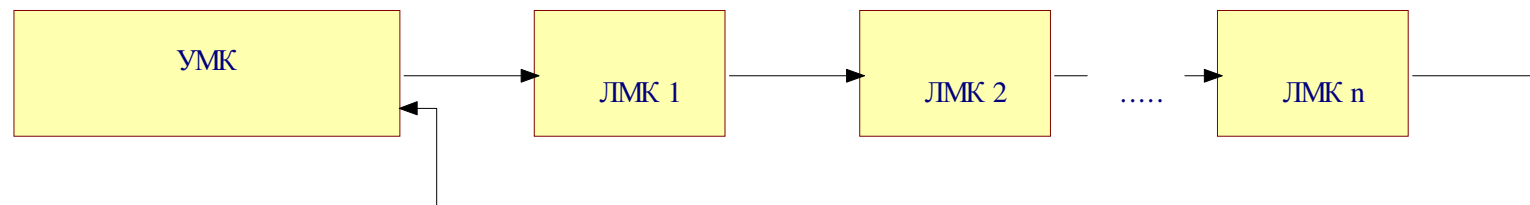
- По-ниско бързодействие
- При повреда в един от ЛМК спира управлението на цялата мрежа и от там на управлението

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ



фиг. 4

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ



фиг. 5

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

При останалите мрежи при повреда в ЛМК спира работа само на него, а останалите продължават да работят. Естествено УМК взема решение за последващото управление от ВС.

Основен момент при изграждането на йерхически архитектури ВС е номерацията на ЛМК, респективно на УМК. Използват се следните методи:

- Програмен – SW в програмното осигуряване в специална клетка на ROM паметта се записва № на съответния МК. Изключително лесен метод, но за съжаление има основен недостатък при сервизното обслужване на ВС – необходимо е да имаме “n” на брой варианти на SW, различаващи се по един байт.
- Апаратен – HW на печатната платка се монтират превключватели (JUMPERS), чрез които в двоичен код се задава № на съответния МК. Този метод има недостатъка, че при дублиране на №, спира работа на цялата технологична мрежа, а от там и на управлението.
- Апаратен – HW извън платка в корпуса, в който е монтирана ВС се монтират превключватели, с които се задава №, с което обезпечаваме независимост МК.

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

КРАЙ НА ЛЕКЦИЯТА

доц. д-р А.Тодоров, гл. ас. К. Райнова кат."Компютърни системи",ФКСУ – ТУ-София