

Тема 1

Вступ до курсу дисципліни

СИСТЕМИ

**Кандидат фізико-математичних наук,
доцент Завгородній А.В.**

Вступ

Кібернетика — *міждисциплінарний науковий напрямок, що досліджує процеси управління та регулювання систем довільної природи*



Об'єктом кібернетики є складні динамічні системи.

Предметом — інформаційні процеси, пов'язані з управлінням такими системами.

Метою вивчення — створення принципів, методів і засобів для досягнення найбільш ефективних у тому чи іншому сенсі результатів управління.

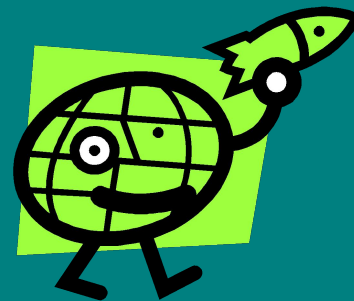


Економічна кібернетика розглядає економіку, а також її структурні й функціональні ланки як системи, в яких відбуваються процеси управління, що реалізуються за допомогою руху та перетворення інформації



Об'єктом вивчення економічної кібернетики є економіка в цілому, галузі та сектори економіки, окремі підприємства та організації тощо.

Предметом дослідження — функціонування й розвиток економіки як керованої системи і, насамперед, інформаційні за своїм змістом механізми управління економічними процесами.



СИСТЕМИ

ПЛАН:

1.1. Поняття «система»

1.2. Класифікація та властивості систем

1.3. Загальні підходи до опису систем

1.1. *Поняття «система»*

Під системою S розумітимемо множину взаємозв'язаних, взаємозалежних елементів будь-якої природи, які поєднані за деякими системою характерними ознаками, утворюють єдине ціле та підпорядковані певній спільній меті.

Зовнішнє середовище (E) — це все те, що не увійшло до системи.

Входи, виходи системи. Система взаємодіє із зовнішнім середовищем за допомогою своїх «входів» і «виходів».

Вхід системи (X) — це канали, за допомогою яких зовнішнє середовище E впливає на систему S . Через входи із зовнішнього середовища до системи надходить речовина, енергія, інформація.

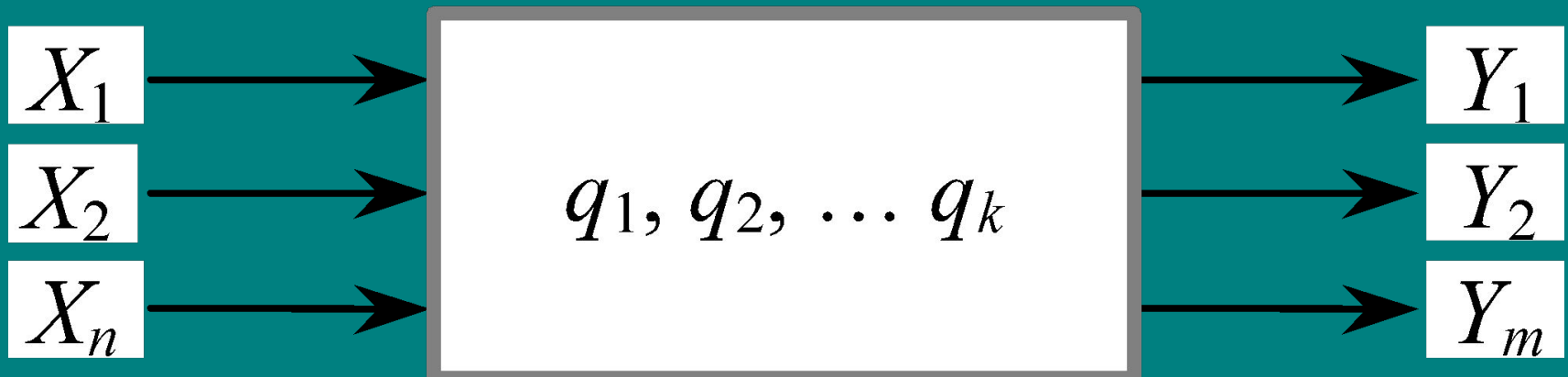
Вихід системи (Y) — це канали впливу системи S на зовнішнє середовище. Результати процесів перетворення входу (речовина, енергія, інформація) надходять до зовнішнього середовища через «вихід».

Елемент системи — це неподільна частина системи (за певного способу розбиття її), що має деяку самостійність стосовно всієї системи.

Підсистема — частина системи, виокремлена за тими чи іншими системоотвірними (наприклад, функціональними) ознаками.

Будь-яка система може бути підсистемою іншої системи, яка щодо неї є **надсистемою**.

Зв'язок елемента системи із зовнішнім середовищем моделюється за допомогою його входів і виходів



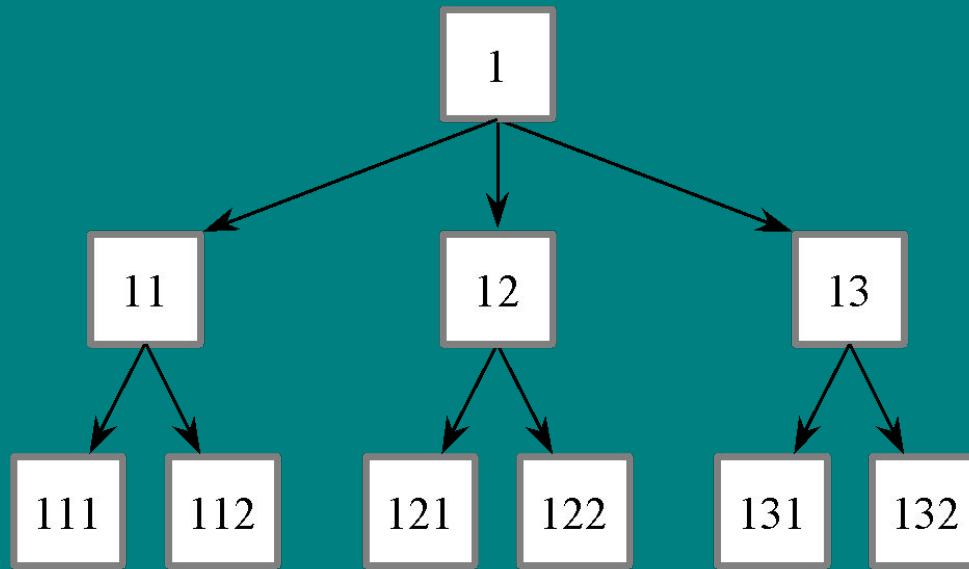
Функціонування системи як єдиного цілого забезпечується зв'язками між її елементами.

Структура системи — це сукупність її елементів і зв'язків між ними, по яких можуть проходити сигнали і впливи. Формально структуру найчастіше подають графічно у вигляді схеми або графа (рис.)

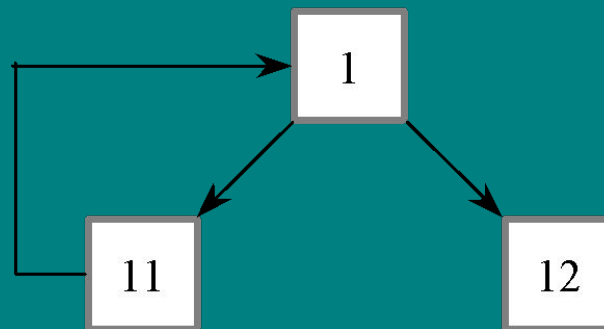
Графічне зображення структури:

а — без зворотного зв'язку;

б — зі зворотним зв'язком.



а



б

1.2. Класифікація та властивості систем

| № | Класифікаційна ознака | Класи систем |
|---|--------------------------------------|---|
| 1 | Природа елементів | Реальні, фізичні, абстрактні |
| 2 | Походження елементів | Природні, штучні |
| 3 | Тривалість існування | Постійні, тимчасові |
| 4 | Мінливість властивостей та поведіння | Статичні, динамічні, стохастичні, детерміновані |

| | | |
|----|---|---|
| 5 | Ступінь складності | Прості, складні, великі |
| 6 | Ступінь стійкості | Стійкі (рівноважні), не рівноважні |
| 7 | Реакція на збурювальні впливи | Активні, пасивні |
| 8 | Характер поведження | З управлінням, без управління |
| 9 | Ступінь участі в реалізації управлінських впливів людей | Технічні, людино-машинні (ергатичні), організаційні |
| 10 | Ступінь зв'язку із зовнішнім середовищем | Відкриті, закриті й ізольовані |

ОСНОВНІ ТИПИ СИСТЕМ

Абстрактні системи складаються з елементів, що не мають фізичних аналогів у реальному світі. Наприклад, системи рівнянь, системи числення, ідеї, плани, гіпотези, теорії тощо.

Штучні — це системи, які створила людина.

Прості системи — такі, що їх можна описати з достатньою точністю.

ОСНОВНІ ТИПИ СИСТЕМ

Великі складні системи — складаються з численних взаємозалежних і таких, що взаємодіють між собою, різнорідних елементів та підсистем. Приклади складних систем: живий організм, підприємство, галузь економіки, система управління телекомунікаціями і т. ін.

Ізольовані (закриті) системи — на відміну від відкритих систем не обмінюються із зовнішнім середовищем енергією, речовиною або інформацією.

Організаційні системи — соціальні системи, групи, колективи людей, суспільство в цілому.

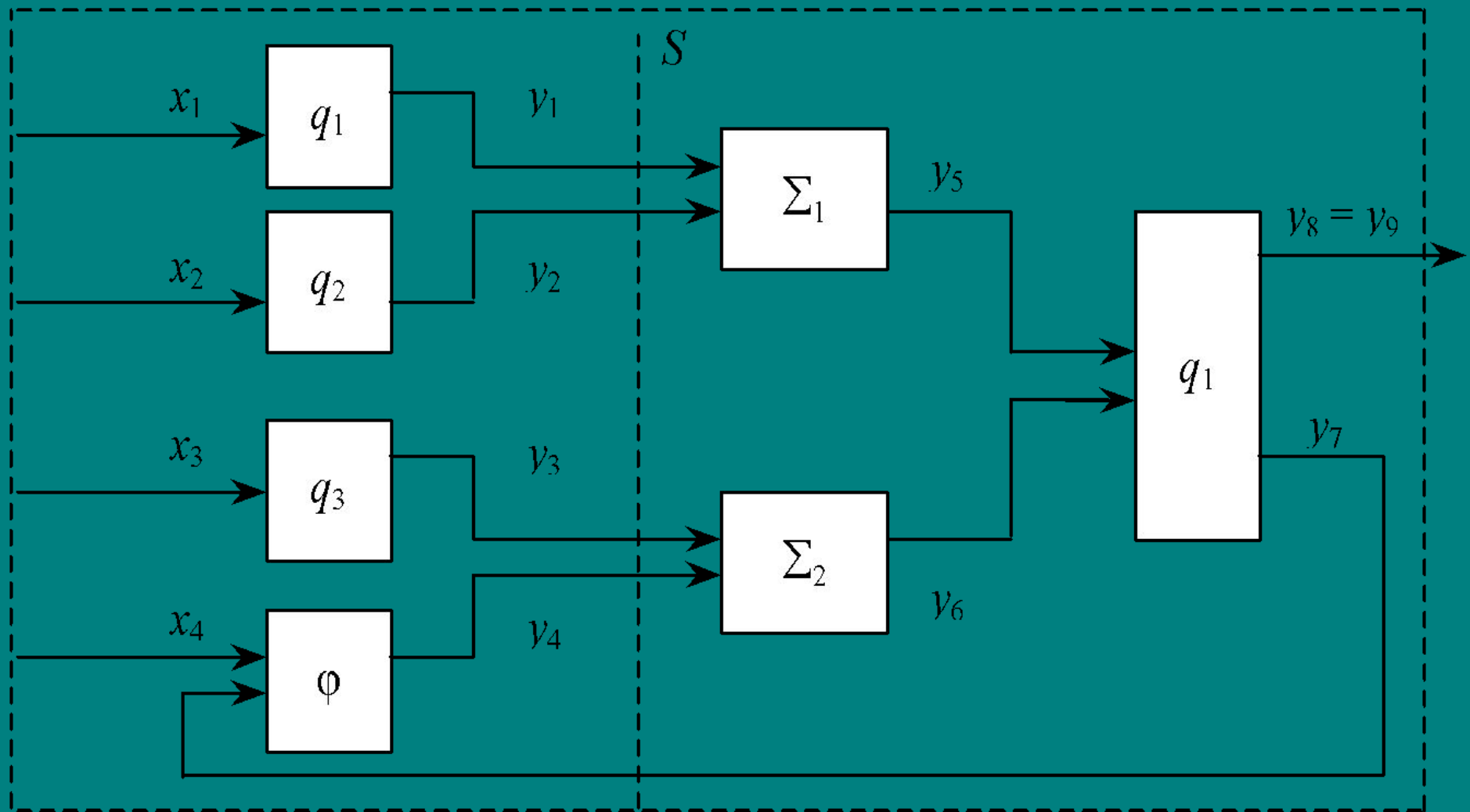
ОСНОВНІ ТИПИ СИСТЕМ

Кібернетичні системи — складні динамічні системи з управлінням. *Кібернетична система* — це множина взаємозалежних об'єктів (її елементів), здатних сприймати, запам'ятовувати і переробляти інформацію, а також обмінюватися нею. Приклади кібернетичних систем: автопілот, регулятор температури, комп'ютер, людський мозок, живий організм, підприємство, людське суспільство.

1.3. Загальні підходи до опису систем

Приклад графічного та аналітичного опису системи

Описуючи систему, найчастіше вдаються до двох способів: графічного (схеми, графи) та аналітичного (математичні вирази, системи рівнянь).



Звідси маємо:

$$\begin{cases} y_1 = q_1 x_1, \\ y_2 = q_2 x_2, \\ y_3 = q_3 x_3, \\ y_4 = \varphi(x_4, y_7); \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_7 = f_1(y_5, x_1); \\ y_6 = y_3 + y_4, \\ y_5 = y_1 + y_2, \\ y_9 = y_8 = f_2(y_5, y_6). \end{cases}$$

Динамічний опис систем

- Системи, в яких із часом відбуваються деякі зміни, називають динамічними.
- Зміну станів системи з часом називають рухом системи.

Способи опису зміни станів та руху системи:

вербальний — послідовно перелічують та описують характеристики стану системи, дістаючи в результаті перше наближення динамічного опису;

графічний — будують діаграми та графіки, що дають наочне уявлення про динаміку процесу в системі;

табличний — подають кількісну оцінку стану системи в дискретні моменти часу;

математичний — записують функціональну залежність стану системи від часу та значень входів системи.

Стани динамічної системи:

Рівноважний режим функціонування — це здатність системи зберігати свій стан як завгодно довго (як за відсутності, так і за наявності зовнішніх збурювальних впливів).

Періодичний режим функціонування системи — це режим, коли протягом рівних проміжків часу система приходить до одного й того самого стану (потрапляє в точку фазового простору).

Перехідним режимом називається рух динамічної системи з одного стійкого режиму (періодичного або рівноважного) до іншого.

Функція та схема системи

- Функцією системи вважається закон перетворення входів системи на її виходи.
- Схемою називається сукупність елементів, що беруть участь у реалізації функції системи, а також структуру їхніх зв'язків.



The
End

Geodles.Com