

ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Система

- **Система** – набор элементов, связанных между собой
 - Элементы по отдельности отличаются от системы
- **Связи** – взаимодействие, обмен информацией
 - Связи придают системе новые свойства
 - Достижение новой цели
- **Системный эффект**
 - Любые системы подчиняются общим законам: общесистемные закономерности

Онтогенез повторяет филогенез

- Чарльз Дарвин (1809–1882) – книга «Происхождение видов»
- Эволюционное толкование онтогенеза
 - Сходство зародышей разных видов он объяснил родственными отношениями между видами
- Экспериментальная эмбриология – исследование развития зародыша экспериментальным путем
 - В раннем эмбриональном периоде у человека появляются жаберные щели. Затем исчезают – из них развиваются разные органы: челюсть, ухо и т.д.

Онтогенез и филогенез

- **Онтогенез** – развитие индивидуального организма
 - [onto (существование, бытие)ontos (сущее) ← Gr. einaí εἶναι (быть, существовать) + genesis (происхождение, возникновение, развитие)]
- **Филогенез** – историческое развитие групп организмов, эволюция органического мира
 - [Gr. phyle, phylon φυλή (племя, род, вид) + genesis φίλια – дружба

Биогенетический закон

- Закономерные соотношения между индивидуальным развитием организма (онтогенезом) и его развитием в течение эволюционного процесса (филогенезом)
 - Gr. *bios* (жизнь) + *genesis* (происхождение, развитие)

Биогенетический закон

- Эрнст Хэккель (Ernst Haeckel, 1834–1919) (1866 – *Биогенетический закон*) – правило: «онтогенез повторяет филогенез».
- Развитие зародыша (онтогенез) повторяет эволюцию видов (филогенез).
- Зародышевое развитие данной формы есть краткое повторение филогенетического развития.
 - Человеческая яйцеклетка от момента оплодотворения до формирования ребенка проходит стадии рыбы и т.п.

Филогенез

- Филогенез делят на Ф. растений, животных и человеческого рода (антропогенез)
- Тройной метод филогенетических исследований: сочетание данных
 - сравнительной анатомии
 - палеонтологии
 - эмбриологии
 - на основе биогенетического закона
 - Геккель: обоснование учения Дарвина об эволюции.

Закон Бэра

- К.М.Бэр (1792–1876) (1828):
- Зародыши высших форм подобны не взрослым низшим животным, а их зародышам
 - Последовательность появления признаков во время эмбрионального развития
 - **Закон Бэра:**
 - Сначала развиваются признаки типа, потом класса, рода, вида

Законы развития ВТ

- В компьютерной промышленности развитие происходит быстро, поэтому можно легко проследить действие биогенетического закона.
- Каждый новый вид компьютера проходит те же стадии развития, что и его предки.
 - Мейнфрейм, мини-компьютер, персональный компьютер, встроенный компьютер, смарт-карта и т.д.
 - Вначале программирование на языке ассемблера, затем языки программирования высокого уровня.
 - Вначале небольшой объем оперативной памяти, затем увеличивается память, появляется виртуальная память.
 - Появляются диски или их эквиваленты (флэш-память), вначале один каталог, потом усложнение файловой системы.
 - От одной задачи – к многозадачности, к режиму разделения времени, аппаратная защита.
 - Сети.
 - Развитие ПО связано с развитием технологий микропроцессоров
 - *Подобнее см. учебник Таненбаума*

Мифический человеко-месяц

- Фред Брукс (один из разработчиков OS/360)
книга «Мифический человеко-месяц»
 - Сложности разработки больших систем.
- Один программист может создать программу из 1000 строк за одну ночь
- Один программист в большом проекте создает 1000 строк отлаженного кода за год
- В большом проекте само **написание программ** занимает небольшое время:

– планирование	1/3
– кодирование	1/6
– тестирование модулей	1/4
– тестирование системы	1/4
- Управление проектами: **Project Management**

Закон Брукса

- Добавление к программному проекту на поздней стадии дополнительных работников увеличивает срок разработки.

- Если собрать в одной комнате девять женщин, то через месяц ребенок всё равно не получится
- Накладные расходы на организацию работ и управление проектом гораздо больше, чем затраты на программирование

Размеры ОС

- MS-DOS 1.0 (1981) резидентная программа 8 Кбайт
- MS-DOS 2.0 (1983) 24 Кбайт резидентного кода
- MS-DOS 3.0 (1986) 36 Кбайт резидентного кода
- Windows NT 3.1 (1993) на С с небольшими фрагментами на ассемблере 3 млн. строк
- Windows NT 4.0 (1996) 16 млн. строк
- Windows 2000 около 30 млн. строк текста (семейство Win существует около 10 лет)
- Современные версии UNIX более 1 млн. строк исходного текста (используется около 25 лет)

- Чем больше размер программы, тем больше в ней ошибок

- *В какой ОС должно быть больше ошибок?*
- *Сколько времени затратят 1000 программистов на разработку Linux и Windows?*

Аналогичные решения

- Многие идеи и решения в области программного обеспечения имеют аналоги в материальном производстве
 - Похожие задачи = Похожие решения
- В различных областях деятельности проявляются общие системные закономерностям
 - Дисциплина «Системный анализ»
 - Пример: законы «поток» (пропускная способность)
 - Электричество
 - Жидкости
 - Дорожное движение
 - Посетители
 - Документы
 - Заявки
 - Сетевой трафик
 - Вычислительные потоки

Заключение

- Существуют общие закономерности в разных областях деятельности
 - Общие задачи – общие решения
- Изучение предметов, не связанных с профессиональной деятельностью, может быть полезно
 - Прогнозы дальнейшего развития
 - Новые идеи для решения проблем