ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ. ФАБРИКА ПРОГРАММ И АРТЕФАКТОВ

Е.М.Лаврищева, профессор кафедры Теории и технологии программирования КНУ

Программная инженерия (1968-2011)

Программная инженерия – раздел компьютерных наук (**Computer Science**), изучающий методы и средства построения компьютерных программ как инженерной регламентированной деятельности коллективов разработчиков программных продуктов (ПП):

- определяет объекты (модули, компоненты, аспекты и др.) и операции над ними, объединяющиеся в целостный технологический процесс создания программного продукта;
- обобщает накопленный опыт программирования и отражает закономерности развития технологии программирования. Расширяет содержание понятия “Программирование” путем привлечения понятийного аппарата инженерных дисциплин;
- является *инженерной дисциплиной,* охватывающей все аспекты создания программных продуктов, начиная с формулирования требований, кончая сопровождением и снятием с эксплуатации, а также включает *инженерные методы* управления проектами и оценивание трудозатрат, стоимости и качества изготовления программных продуктов.

Инженерная деятельность по всем аспектам изготовления ПП планируется и декомпозируется на отдельные работы, распределяющиеся по разным категориям исполнителей.

Computer Science (CS)

- ***Компьютерная инженерия -*** **это методы построения разных вычислительных моделей, компьютеров, механизмов контроля Hardware и Software.**

- ***Системная инженерия*** **- это методы построения систем обработки информации, АСУ на основе компьютеров (Computer Systems), принципы их работы и методы управления и выполнения соответствующих классов задач.**

- ***Программная инженерия*** **– это теория программирования, инженерия и технология построения компьютерных программных систем.**

Computer science
Основные дисциплины

Программная инженерия (*Software Engineering*)

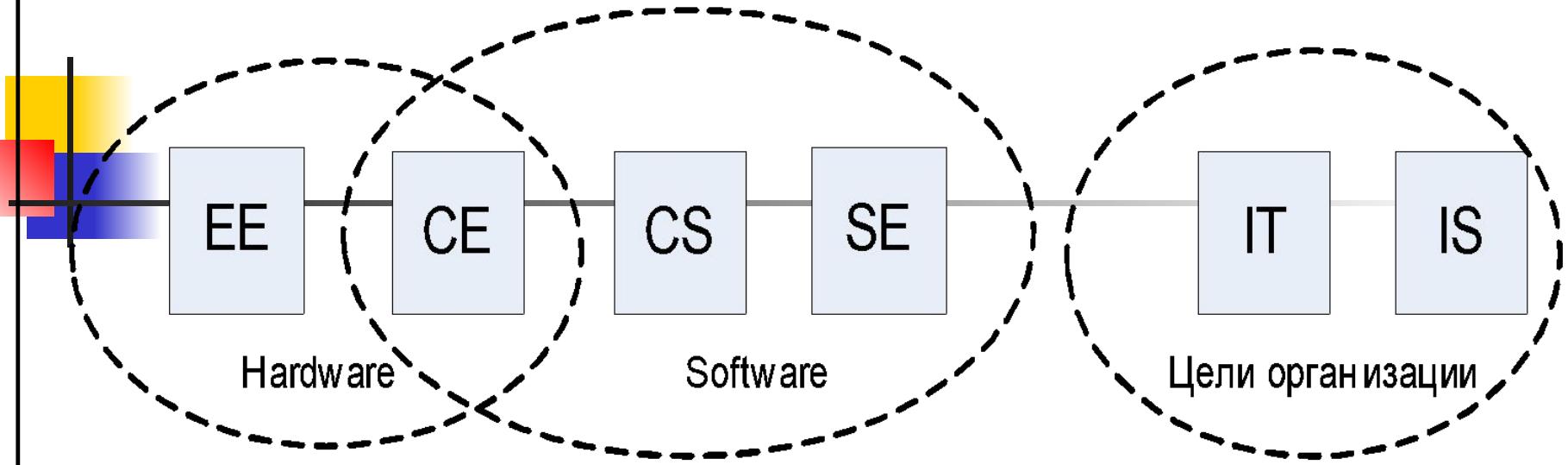
- **Теория построения компьютерных систем (КС)**
  - программ для оборудования, оснастки
  - инфраструктура КС
- **Теория, принципы, концепции программных систем (ПС)**
  - фундаментальные,
  - прикладные
- **Методы применения, развертывания, конфигурирования КС и ПС**
- **Програмные методы и технологии**
  - ОС, коммуникационные программы
  - организация вычислений
- **Прикладные информационные технологи (ИТ)**
  - веб-браузеры, БД, машины поиска
  - теории для нужд организаций
- **Организационные вопросы информационных систем**
  - теория и принципы организации ИС

Компьютерная инженерия (*Computer Engineering*)

- **Теория построения Hardware Frameworks**
  - компьютеров, микрокомпьютеров, кластеров
  - ПК, суперкомпьютеры (Скит2)
- **Принципы построения Software для разных типов машин**
  - ОС, управления заданиями
  - СУБД, трансляторов, интерпретаторов, метатрансляторов
- **Компьютерные архитектуры**
  - микросхемы, микропроцессоры
  - процессоры (Pentium, Intel…)
  - операции последовательные, параллельные, рекурсивные
  - форматы данных, преобразователи
  - интеграция устройств, блоков, карт, кабелей…
  - интеграция процессоров в кластеры)
- **Фундаментальные теории компьютерной инженерии**
  - теория автоматов
  - машины Тьюринга
  - неймановские машины…

Системная инженерия (*System Engineering*)

- **Построение сложных компьютерных систем**
  - АС, ИС, ИПС, СОД, АСК, ЗДАС…
  - систем реального времени
  - моделирование Computer Application
  - систем програмування
- **Информационные системы**
  - искусственный интеллект
  - управление информацией
  - поисковые системы Интернет
  - БД. БЗ, информационные ресурсы
  - веб-сервисы, веб-семантика
  - електронні бібліотеки
- **Информационные технологии**
  - интерфейс пользователя
  - технологии взаимодействия
  - процессы обработки, потоки работ
  - накопичення, витяг знань
  - инфраструктура (техника, средства, инструменты, ПЗ, среды)
  - коммуникации и маршрутизации
  - делопроизводство, документооборот
- **Компьютерные системы**
  - компьютерная графика
  - мультимедиа среды
  - системы защиты информации
  - системы электронного обучения
  - электронная Computer Science
  - прикладные компьютерные системы (экология, медицина, мат. физика вычислительная математика,…)



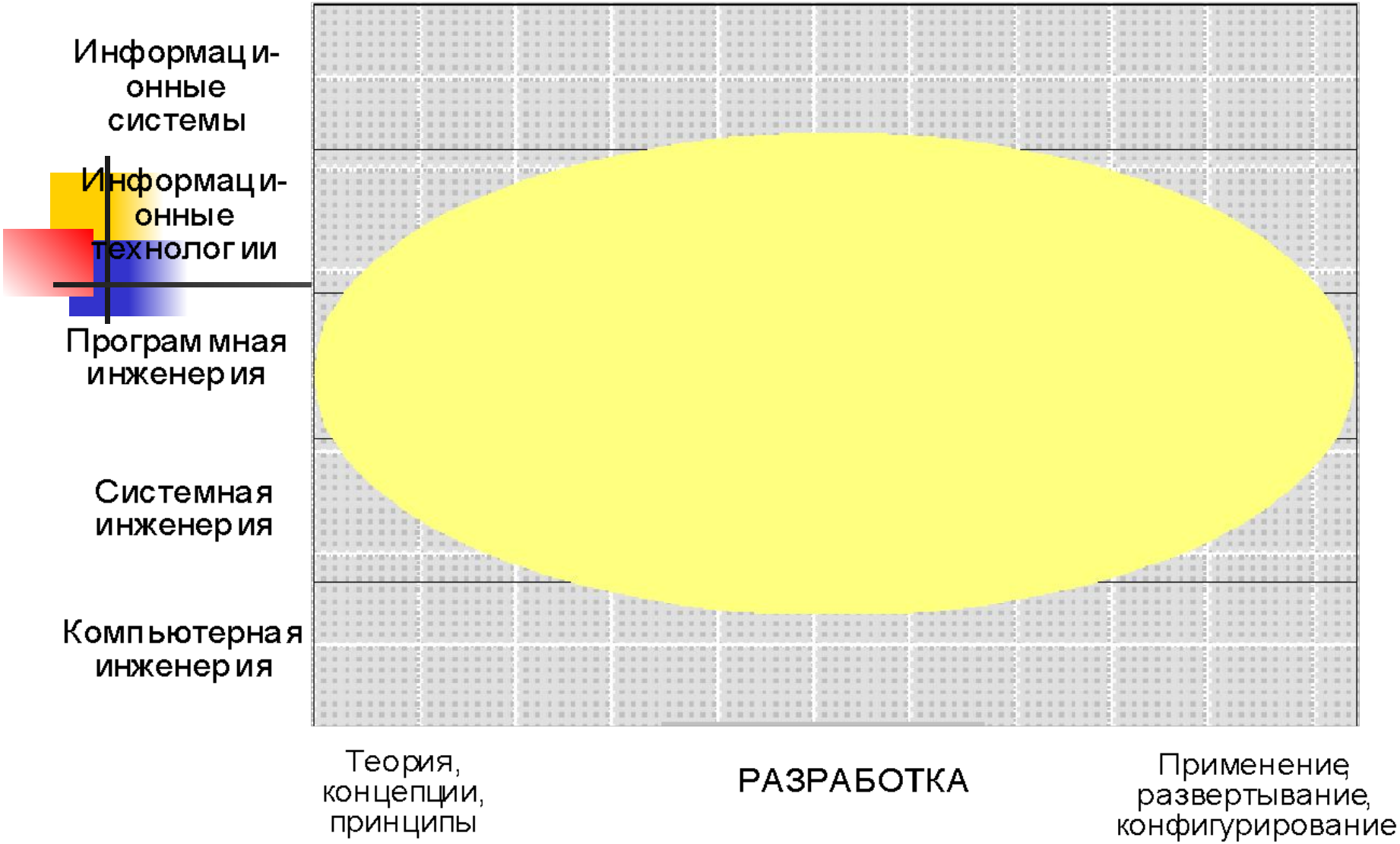
Структура связей дисциплин CS

Дисциплины Computer Science:

EE - Electronic Engineering, CE - Computer Engineering, SE - Software Engineering.

Дисциплины обработки информации:

IT – Information Technology, IS – Information Systems.



Программная инженерия занимает центральное место в пространстве информатики. Она дает теоретические и технологические средства системной и компьютерной инженерии, ИТ, ИС.

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.
Система дисциплин

Программирование

- **Языки и методы**
  - схемы, спецификации
- **Теоретическое программирование**
  - логическое, функциональное
  - алгоритмическое САА
  - алгебраическое
  - композиционное (номинат.)
  - алгебра, математика
  - теория верификации, доказ.
- **Прикладное программирование**
  - сборочное,
  - компонентное,
  - агентное, сервисное
  - генерационное
- **Автоматизация программирования**
  - компиляторы, трансляторы
  - CASE-системы
  - библиотеки, фонды программ
  - верификация, VDM, RSL...
- **Технология программирования**
  - стадии, этапы, процессы
  - системы (РТК, АПРОП, ПРИЗ, ПРОЕКТ, ППП)
  - программостроительный ин-т
  - стенды тестирования, контроля, инспекций
  - оценки (размера, надежности)

Инженерия

- **Проектирование Application, Domain, Family systems**
  - инженерия требований
  - модели (MDA, DGM, Mxap, Mпро, PIM)
  - use case, UML
  - КПИ (reuse, артефакты)
  - ЖЦ модельного подхода
- **Тестирование**
  - трассирование требований
  - тестирование как процесс ЖЦ
  - поиск ошибок, отказов,
  - интенсивность отказов, надежность
  - тестирование с учетом рисков отказов
- **Качество**
  - ядро знаний в области качества
  - парадигма качества
  - модели качества (трехмерная, стандарт.)
  - система управления качеством
- **Измерение и оценивание**
  - парадигма оценивания
  - объектов (целевых, объектов ЖЦ)
  - качества, надежности, стоимости
  - процессов ЖЦ, базового процесса
  - аттестация программного продукта
- **Реинженерия, реверсная инжен-я**
- **Стандарты по программной инженерии**
  - ЖЦ (ISO/IEC 12207)
  - оцінки (ISO/IEC 14598 (1-4))
  - вимірювання (ДСТУ ISO/IEC 15939)
  - якості (ISO 9000 (1-4), ISO/IEC 9126)
  - SWEBOK, PMBOK

Экономика

- **Аналитические расчеты**
  - затрат, размера
  - модели (Cocomo, FPA)
- **Оценка трудоемкости**
- **Оценка стоимости работ и ПС**

Управление

- **Управление программными проектами**
  - методы (CRM, PERT, Gant)
  - планирование, контроль, оценки
- **Управление рисками**
  - таксономия рисков, контроль
- **Управление конфигурацией**
  - контроль версий и изменений в ПС

Индустрия

- **Технологическая подготовка разработки (ТПР)**
  - технол. линии (ТЛ) и процессы (ТП)
  - инфраструктура ТПР
  - фонды алгоритмов и программ
  - служба качества и контроля
- **Линии производства продуктов**
  - ТЛ, инструменты разработки, сборки, оценивания
  - мониторинг программного продукта
  - библиотеки (Matlab, Greed, IP)
  - Интернет ресурсы (Web,ECS, Grid)

Направления работ в области программной инженерии

1. SWEBOK, PMBOK (2001, 2004).
2. Объектно-ориентированное (UML), компонентное программирование (КМ), сервисное, генерационное.
3. Фундаментальные типы данных (FDT) ЯП – Ч.Хоар, Вирт (1974), В.Н.Агафонов (1981), Типы данных общего назначения (GDT) – Стандарт ISO/IEC 11404-1996, 2007 …
4. Стандарты ISO/IEC 12207- ЖЦ, ДСТУ 9126 - качество ...
5. Инструментальные среды разработки ПС (COM, CORBA, MS.VSTS, JAVA, MSF, Grid, Oberon, Babel, Rational Rose…).
6. Технологические линии, Product lines.
7. Дисциплины индустрии ПП (наука, инженерия, экономика, управление и др.)

Классификация дисциплин SE

Дисциплины SE

Наука

- Теория програм-мирования
- Теория сборки
- CASE-средства
- Инструменты авто-матизации

Инженерия

- Стандарты
- SWEBOK
- PMBOK
- Процессы ЖЦ
- Линии

Управление

- Методы организации коллективного производства ПП
- Методы Pert, CRM, Gantt ...

Экономика

- Методы экспертиз
- Методы измерения и оценки процессов и продуктов на линии
- Методы оценки качества, затрат, стоимости

Производство

- Линии
- Запасы программ
- Интерфейсные детали
- Инструменты
- Оборудование
- Сборочный конвейер

Подход к созданию научного софтвера в КНУ

Научный софтвер - это теоретические (научные артефакты), прикладные программы (reuses, assets), информационные ресурсы и программные продукты (готовые компоненты повторного использования – КПИ).

В КНУ разработана с участием студентов экспериментальная фабрика программ и артефактов.

Фабрика программ - интегрованная инфраструктура (среда) для:

- **сбора теоретических артефактов как продуктов научной деятельности студентов по дисциплинам - прикладная математика, информатика, компьютерные науки;**
- **описания и накопления артефактов в репозиториях или библиотеках знаний;**
- **сертификации артефактов и программ в форме, принятой в системе Grid;**
- **автоматизированной разработки программ и их сборки в сложную программу;**
- **выполнения построенных программ на контрольных данных;**
- **электронного обучения дисциплинам программной инженерии.**

Процессы фабрики научного софтвера:

1) разработка новых SW, программ по ТЛ, Product Lines с помощью средств, инструментов и сервисов соответствующей оперционной среды.

2) Описание спецификатора артефакта или программы по стандартам типа WSDL.

3) Ведение (запись, обработка) артефактов, программ и их спецификаторов в репозиторию.

4) сборка готовых КПИ, программ в продукт.

5) тестирование и оценивание ПП.

Проблемы индустрии программ и артефактов

Индустрия ПП в мире дает более 100 млрд. дол.

- Вклад Украины в индустрию ПП - 1.3%, в основном за услуги рынка программистов.
- Государственная программа «Развитие индустрии ПП в Украине» 2011р. (http://www.index.org.ua) ориентирована на индустриальное изготовление, аутсорсинг и внедрение программных продуктов в разные сферы деятельности государства с использованием информационных и коммуникационных технологий.
- Необходимо обучение студентов методам и приемам производства программных продуктов.
- Государство должно давать заказы на построение софтвера с участием студентов ВУЗов.

Подход к обучению программной инженерии в КНУ

Разработан сайт http://programsfactory.univ.kiev.ua, на **котором можно обучаться:**

– **технологии разработки программ средствами C# VS.Net;**

– **технологии разработки программ на языке Java;**

– **технологичной дисциплине “Программная инженерия” SE);**

ттехнологии сертификации научных артефактов (компонентов, reuses, assets, services и др.), разработанных студентами по шаблонам, принятым в инфраструктуре европейского проекта Grid, для размещения КПИ в репозитории (библиотеке) КНУ и возможного их переноса в международные библиотеки для обмена артефактами между студентами.

Структура шаблона спецификатора КПИ

QIP 2010

Дата	01:01:1970, 03:00:00
Версія	Build 4983
Платформа	x86 (x32)
Підтримка ОС	
Розмір	n/a
Автор	Аронов Андрій Олексійович
Опис	QIP 2010 является прямым преемником QIP Infium и QIP 2005. Сочетает в себе простоту интерфейса QIP 2005 и возможности QIP Infium. Сегодня QIP 2010 поддерживает XMPP (Jabber), Gtalk (Jabber), Вконтакте, LiveJournal (Jabber), Mail.Ru Agent, IRC (требует установки дополнительного модуля) и XIMSS (SIP), Twitter, Facebook, OSCAR. QIP 2010 работает под всеми версиями операционных систем семейства Microsoft Windows NT от Windows 2000 и выше.
Правила використання	QIP Mobile — это версия QIP для устройств с ОС Windows Mobile 5 и 6. Программа поддерживает все режимы экрана. Программа поддерживает два языка: английский и русский. Также можно загрузить другие языки с нашего форума. Пользователь может модифицировать внешний вид программы под себя, загрузив понравившийся ему скин или набор смайлов
Надрукувати	
Завантажити	

САЙТ ФАБРИКИ ПРОГРАММ КНУ

Головна Статті Навчання Репозиторій Контакти Зв'язок

Пошук КПВ

Обаріть платформу: Всі платформи

Пошук підручників

Обаріть підручник (якщо необхідно): Всі книжки

Обаріть операційну систему: Всі ОС

Пошук статей

Обаріть категорію (якщо необхідно): Всі категорії

Введіть текст для пошуку

Пошук

PROGRAMS FACTORY

Останні КПВ
Репозиторій

- TinyMCE
  Menéndez Systems
- Fast Image Resizer
  Арешко Андрій Олегович
- PHP Image Processing
  Данбенко Артем Ігорь

Останні книжки
Навчання

- ДОДАТОК 2. Перелік стандартів
  Підручник "Програмна інженерія"
- ДОДАТОК 1. Термінологічний сло
  Підручник "Програмна інженерія"
- СПИСОК ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ
  Підручник "Програмна інженерія"

Фабрика програм

Головна сторінка

ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ ФАБРИКИ ПРОГРАМ
Вступ Широке поширення видів і типів нової комп'ютерної техніки ставить перед науковими і програмістськими фахівцями важливі завдання з ефективного її вико-ристання при створенні програмних і прикладних систем масового застосування. Водночас, за останні десятки років в інформаційному світі накопичено багато різного роду програм, які можуть вико-ристовуватися іншими, як готові продукти при вирішенні деяких нових завдань. Враховуючи це, склався...
читати далі

Основи фабрики програм
Фабрика програм - це інтегрована інфраструктура побудови і зборки готових програм (артефактів, компонент, сервисів, assets, reuses тощо) у програмні системи (ПС). Фабрика включає технологічні лінії (ТЛ), продуктові лінії (Product Lines) ПЛ та відповідні набори засобів, інструментів і сервісів для автоматизованого виконання процесів на лініях у операційному середовищі. Лініям відповідає ЖЦ, реалізований у різних середовищах типу MS.Net, IBM ...
читати далі

1. Загальна лінія виробництва окремих програм в MS.NET
2. Приклад студентської програми на лінії
3. Сертифікація ПП для розміщення у репозиторії
4. Лінія зборки ПП із компонентів КПВ і ПР

Общая структура линий разработки артефактов на сайте КНУ

Линия разработки

Линия сборки

Базовые научные элементы фабрик программ

- Ядро знаний SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) международного комитета при ACM и IEEE Computer Society.
- Методы программирования сборочного типа.
- Ключевые понятия программной инженерии: качество, продуктивность, индустрия (Наур, 1968). Средства автоматизации.
- Система дисциплин разработки ПП на фабрике программ.
- Методология сборки программ (Greenfield, Chernetcky, др.).
- Линии продуктов (Product lines) SEI США.
- Хранилища (библиотеки) готовых продуктов, как деталей.
- Среды взаимодействия ПП.

Фабрика сборки программ

- это интегрированная инфраструктура сборочного производства компонентов, подсистем, систем, модулей (блоков), семейств систем, АСУ, АСУТП и др.
- Предназначена для выполнения государственных, коммерческих и др. заказов на ПП.

Базис инфраструктуры сборочного производства ПП:

- **среды сборки** (SUN ONC, MS.Net, Corba, IBM, Java, Oberon, Babel, Grid, Eclipse и др.);
- **линии разработки** и сборки ПП;
- **методы программирования**;
- **комплекс ресурсов** (научных, инженерных, технических, технологических, экономических, финансовых, людских ресурсов и др.);
- **библиотеки (репозитории)** готовых ПП, КПИ, интерфейсов, др.

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ФАБРИКИ

- хранилища готовых программ (компонентов, подсистем, систем, модулей, семейств систем и др.;
- библиотеки (репозитории) интерфейсов, классов и др.;
- инструменты сборки (интеграторы, сборщики, брокеры запросов, конверторы данных и программ, пруверы, конфигураторы, ...);
- инструменты инженерии ПП - экспертизы, метрического анализа, измерения, оценки качества и надежности, стоимости ПП и работ, сертификации;
- языки программирования и трансляторы, компиляторы, редакторы, отладчики ПП ЯП;
- средства защиты и безопасностипрограмм и данных;
- стандарты OSI, ЖЦ, качества, метрики;
- инструменты методов и моделей (UML, сервисный, SOA, MDD, DSL …).

Типы фабрик программ

для производства ПП из готовых КПИ (reuse), одиночных программ и

- Системных программ (ОС, сред, трансляторов…);
- Семейств систем (АСУ, АСУТП…);
- Бизнесных программ;
- Коммерческих программ;
- Бортовых систем (космос, авиация, коллайдер,…);

-Унаследованных программ (Legasy Systems);

-Студенческих программ;

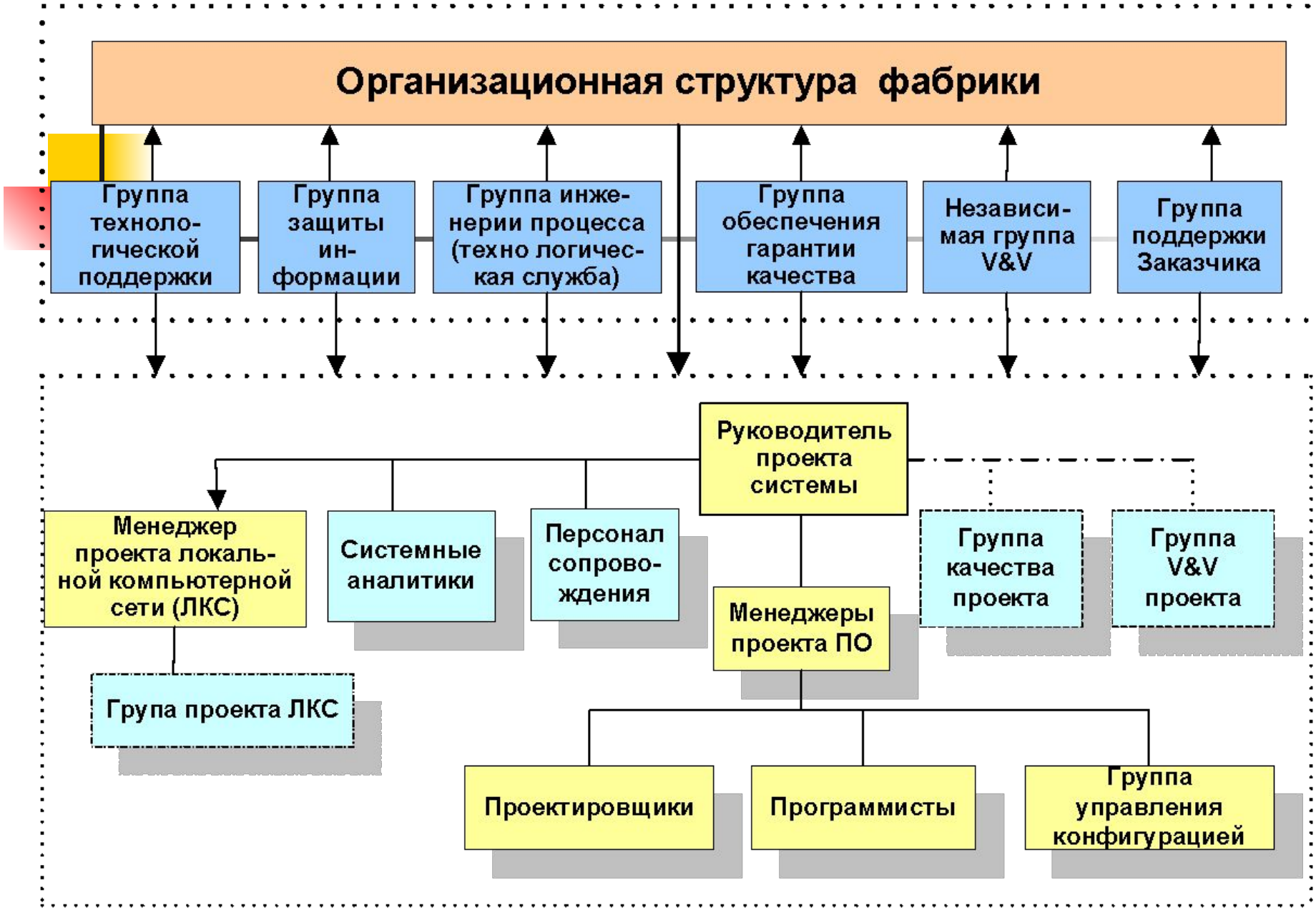
-Утилизации и перестройки программ;

-Отдельных Tools (космических, медицинских приборов, мобильных телефонов, компьютеров и др.).

- …

Технические и технологические ресурсы фабрики

- **платформы, процессоры компьютеров (Intel, HP, IBM, Apple, MS, Cray, …);**
- **средства коммуникации (OSI, TCP/IP, HTTP…);**
- **библиотеки, репозитории готовых ПП (КПИ, Reuses, Assets, Applications, Domains, Systems);**
- **методики программирования для методов сборочного типа (модульного, компонентного, сервисного, UML и др.);**
- **руководства по языкам интерфейсов (IDL, API, DII, SIDL, XML, RDF и др.);**
- **стандарты ЯП, качества, процессов ЖЦ, CMMI и др.**
- **стандарты на артефакты ПП (модели, каркасы, шаблоны, контейнеры, процессы, проекты, системы и др.);**
- **методические руководства по сервису и обслуживанию.**


Организационная структура фабрики
Группа технологической поддержки
Группа защиты информации
Группа инженерии процесса (техно логическая служба)
Группа обеспечения гарантии качества
Независимая группа V&V
Группа поддержки Заказчика
Руководитель проекта системы
Менеджер проекта локальной компьютерной сети (ЛКС)
Системные аналитики
Персонал сопровождения
Менеджеры проекта ПО
Группа качества проекта
Группа V&V проекта
Група проекта ЛКС
Проектировщики
Программисты
Група управления конфигурацией

Определение линии продукта (Product Lines)

Линия продуктов - это сборочный конвейер из готовых ресурсов для удовлетворения потребностей рынка программными продуктами.

Технологическая линия включает:

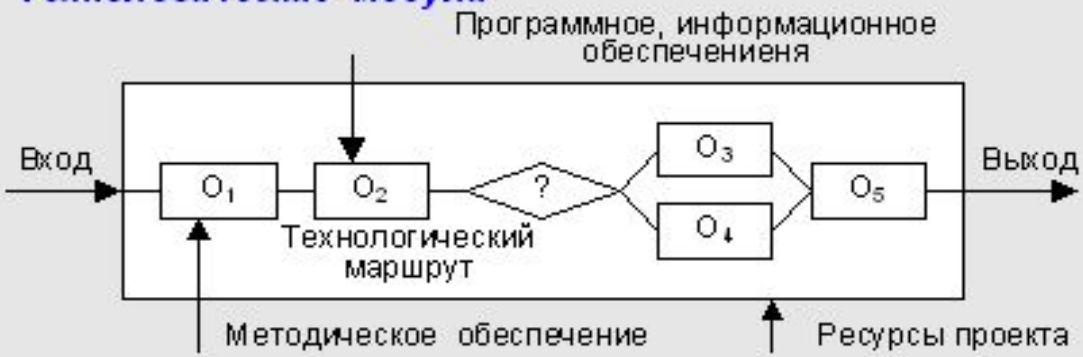
- условия и ограничения на ресурсы линии продуктов;
- образцы, каркасы, готовые КПИ;
- стратегии и методы программирования;
- средства и инструменты производства ПП на линии;
- контроль плана работ и выявление рисков;
- прогнозирование стоимостных и технических ресурсов ПП;
- управление конфигурацией;
- измерение и оценка показателей качества продукта;
- сертификация ПП.

Индустриализация производства программных систем (ПС)

Процессный подход

Концепция технологической подготовки производства ПС (технологические линии и процессы)

Технологические модули



Концепция управления качеством

Концепция усовершенствования процессов ЖЦ

Унифицикация процесса оценки

Унификация процесса тестирования

Концепция управления проектами СПС

Теория программной инженерии

Определение теоретических аспектов программной инженерии: научного, инженерного, економического, управленческого, производственного...

Действующие фабрики программ общего типа

1. Система АПРОП (ИК), которая работала в среде ОС ЕС и объединяла разноязыковые модули через интерфейсные посредники методом сборки;
2. Система Sun Microsystems (IBM) со сборкой разноязыковых программ и новыми направлениями производства сложных ПП по модели SOA, Web-сервисы, Ruby, Script и др.;
3. OMA-архитектура или система CORBA (OMG) обеспечивает взаимодействие клиента и сервера через модули-посредники Stub (для клиента), skeleton, Dill (для сервера), которые передают внешние данные брокеру для выполнения их клиентом или сервером;
4. Фабрика «ручной» сборки разноязыковых программ Инга Бейя с использованием интерфейсных посредников, конфигурационных файлов в средах (VC++, VBasic, Matlab, Java, Visual Works Smalltalk и др.);
5. Фабрики программ для бизнес-программ в UML и MDA - Дж.Гринфильда;
6. Современная коллективная сетевая среда MS.VSTS для производства программ и ПП разного назначения по контрактам специалистов разных стран мира;

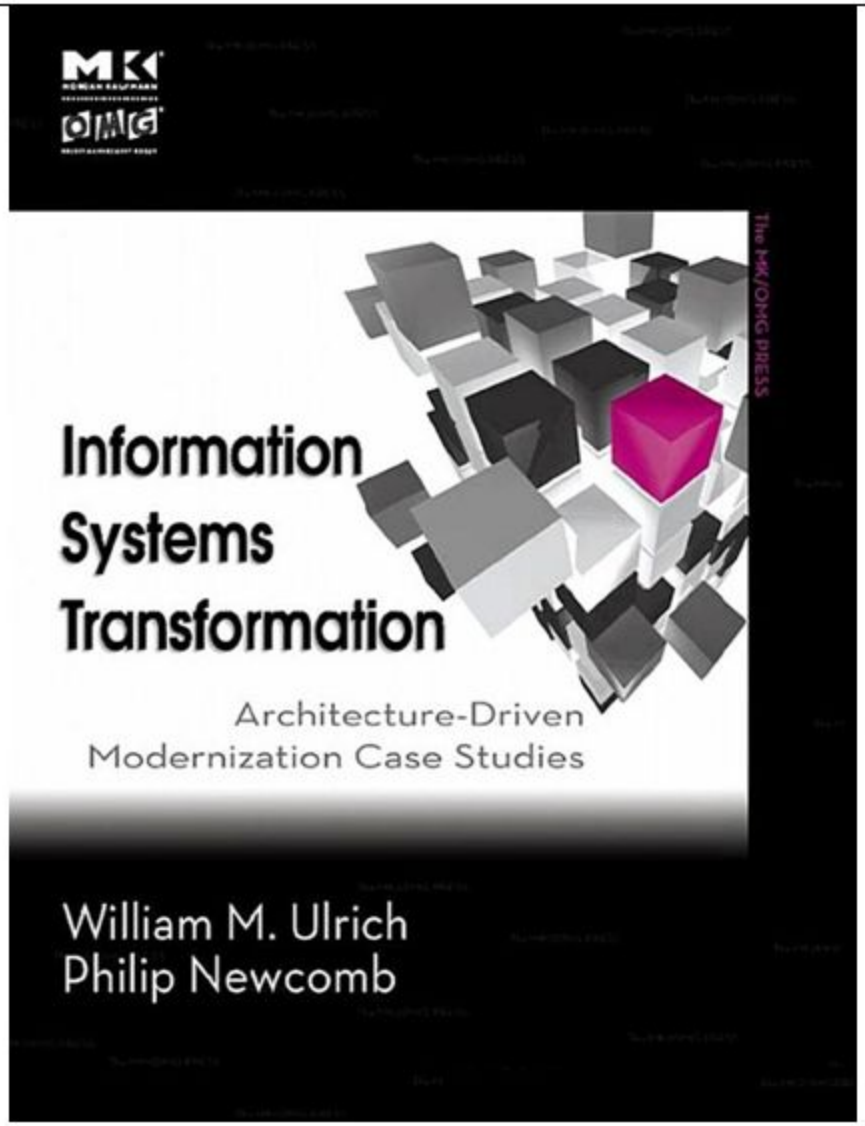
   Фабрика программ Г.Ленца по схеме производства программ в .Net;
7. Инфраструктура системы Grid – тестирование, сборка и сертификация научных программ, ПП для вычисления в международной сети Европроекта.

Основные средства среды АПРОП

1980 - 1991	
Среда	ОС ЕС
Платформа	ЕС ЭВМ
Языки	Алгол, ПЛ/1, Кобол, Фортран, Ассемблер
Связи	CALL, ММК
Средства	АПРОП, Банк модулей, метод сборки
Типи данных	ФТД и ТД ЯП
Трансфор-мация	Библиотека функций межмо-дульного и межъязыкового интерфейса, Банк готовых модулей
Интерфейс	Посредник по описаниям внешних данных на специальном языке АПРОП

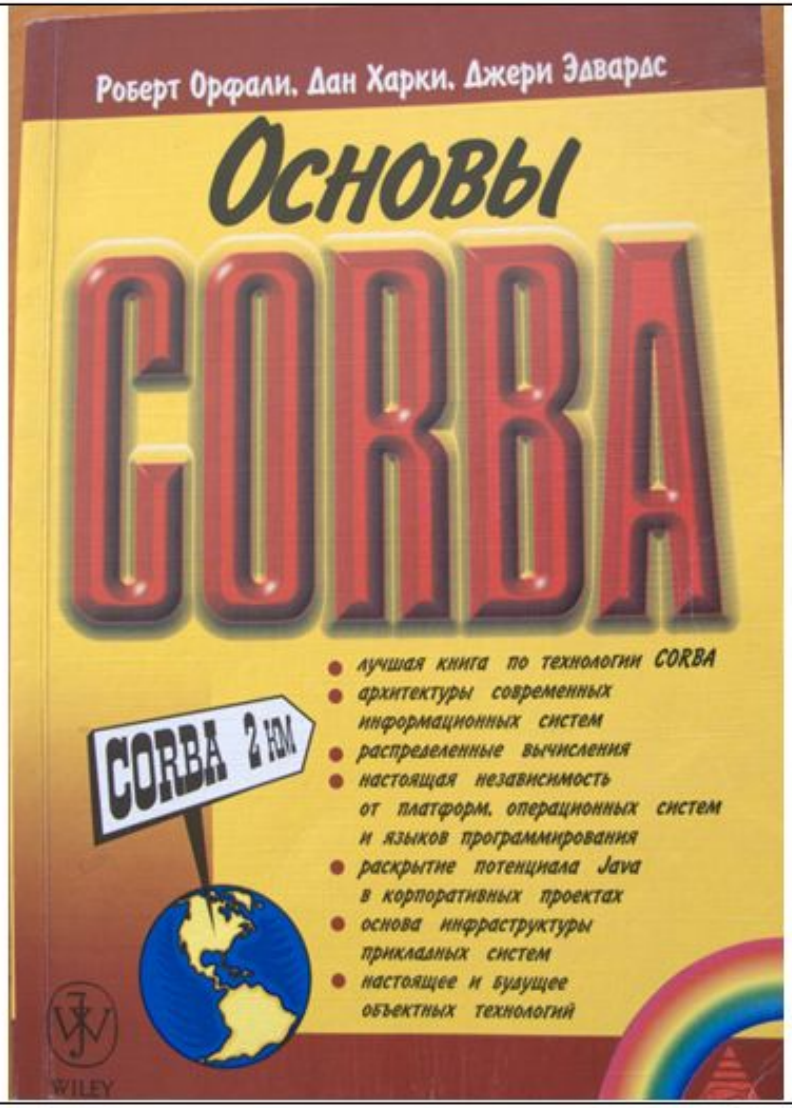
Основные средства среды IBM

1980 - 1991	
Среда	ОС 360-390, ONC (Sun Microsystems)
Платформа	IBM Solaris Sparc, Intel, Linux Itanium
Языки	Алгол, ПЛ/1, Кобол, Фортран, Ассемблер
Связи	CALL, CALLP, MIL-генератор, SAG
Средства	MVS, VM, OS/2, AIX, Open source
Типи данных	ФТД и ТД ЯП
Трансфор-мация	XDR -библиотеки преобразования типов данных, библиотека готовых модулей, Sun Workshop, Toolbox
Интерфейс	Модуль-посредник у MIL, Ассемблере



Основные средства среды CORBA

1991 -	2010
Среда	ORB, COSS, DCE/RPC, PCTE, ToolTalk, Java2 SDK, NetPilot CCS
Платформа	OMA-архитектура (Apple, IBM, Win-NT, x-Open, Dec)
Языки	C, C++, Smalltalk, Java, Cobol, Visual Basic, Ada-96
Связи	IDL, API, DII, Client-interface, Server-interface, TCP/IP
Средства	CORBA, OLE/ DCOM, SOM/ DSOM, OSF DCE.
Типы данных	ФТД, типы данных современных ЯП
Трансфор-мация	MIL, IDL, DLL, ORB, Borland Jbuilder
Интерфейс	Посредник – stub, skeleton, service, adaptor

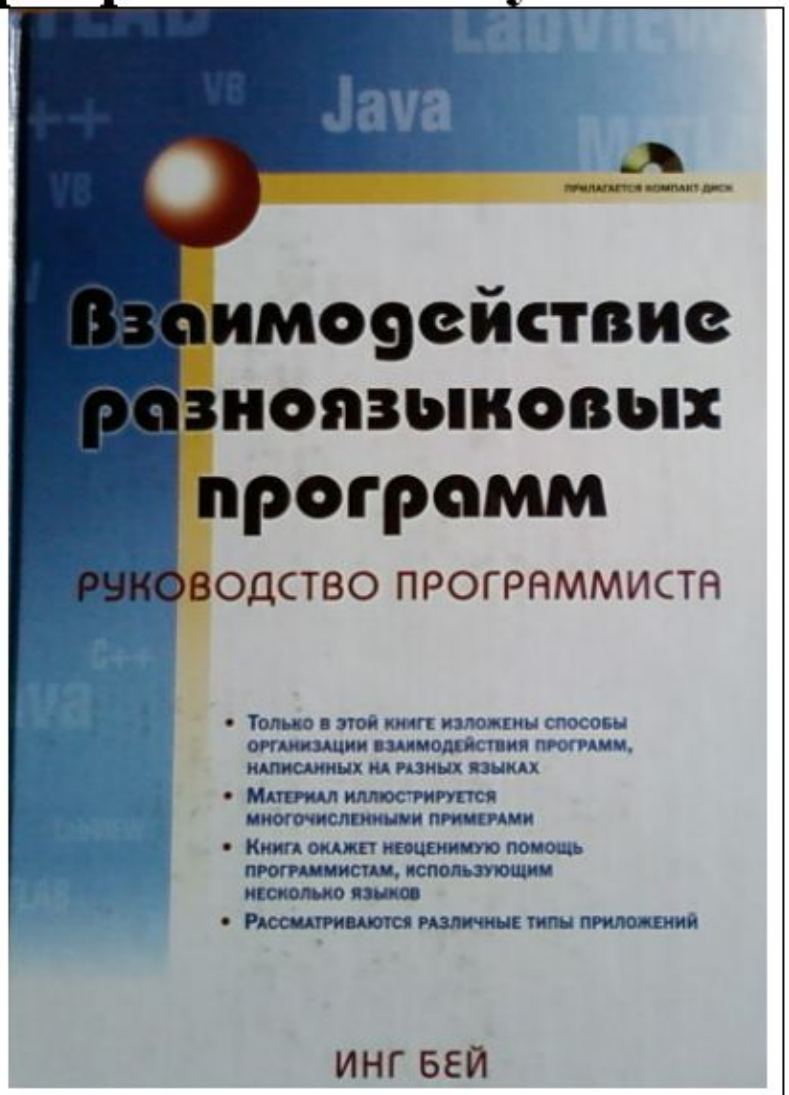


Фабрики программ для бизнеса по Дж.Гринфильду

2004 -	2010
Платформа	Классы, каркасы, шаблоны
Языки	UML, DSL, GSS, OOP, OSL, XML
Среда	Web-сайт, MS Visual Studio, IBM Web Sphere, MS Business Framework, Product Lines, Web-службы
Связь	Языки шаблонов (IBM Rarional Rose XDE, модели MDD, MDA и классов, Core J2EE Design
Средства	Генерации, сборки, развертывания, тестирования, инструменты фабрики, Java-машина
Типы данных	ФТД
Трансфор-мация	Сборка, генерация ПП на линии продуктов
Посредник	Interface Intermediate –RMI…

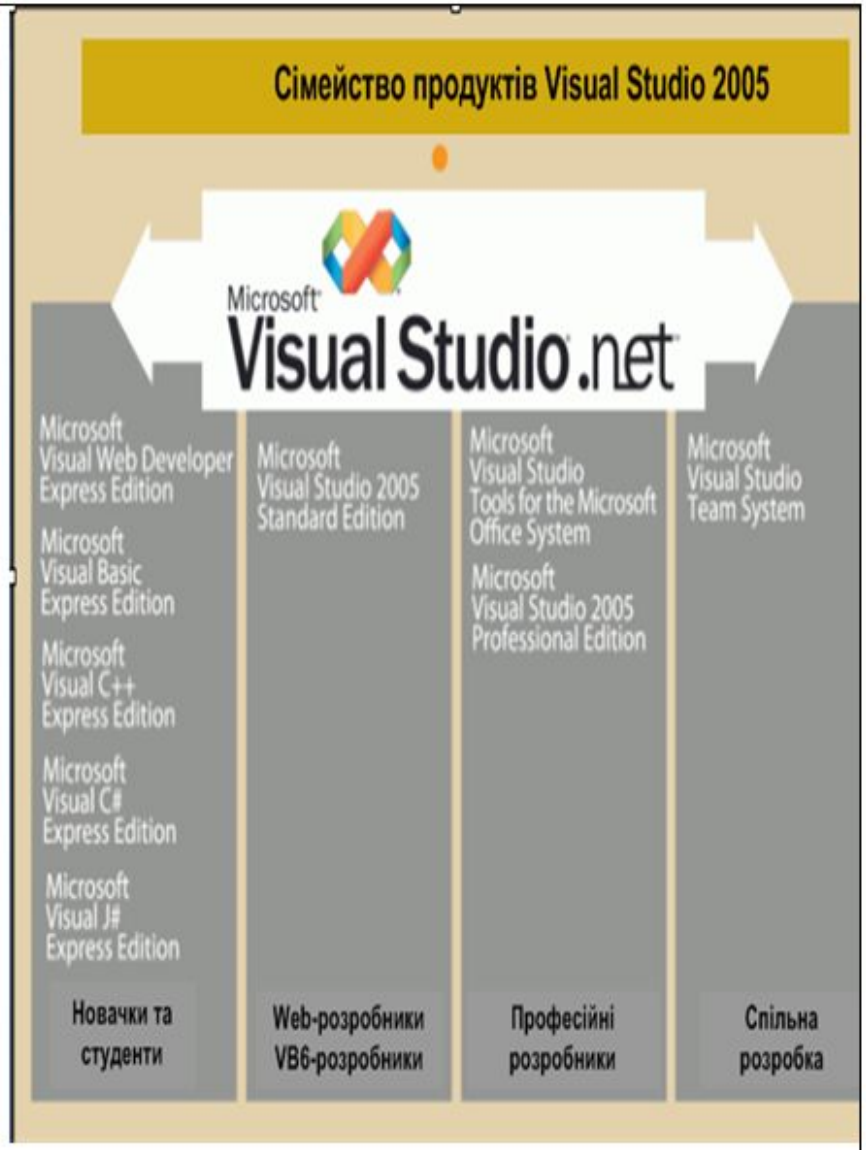
Фабрика «ручной» сборки программ по Ингу Бею

1996 -	2005
Платформа	Microsoft…, Классы
Языки	C, C++, Visual C++, Bisual Basic, Matlab, Smalltalk, Java, LabView, Perl
Среда	VC++, VBasic, Matlab, Java, Visual Works
Связь	Удаленный вызов RSH, ActiveX, строковый формат, dll-data, External interface class
Средства	Domain and Application Model, Model Interconnection, Microsoft Foundation, набор инструкций для сборки 11-и видов приложений
Типы данных	ФТД, новые типы данных для операций Setup, Start, Exit
Трансфор-мация	Сборка (линковка), интеграция исходных и выходных кодов
Посредник	Interface Intermediate – RMI, Java Native Interface, вызов exe-файла, интерфейсная карта МIO-16E-2



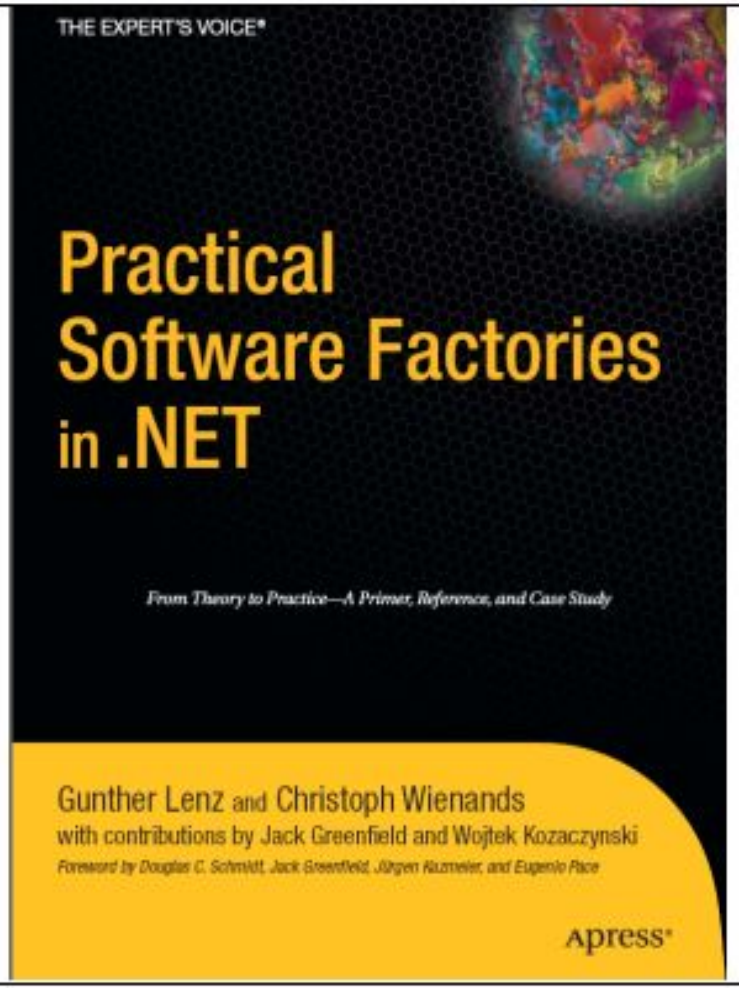
Конвейерная разработка ПП в MS.VSTS

2003 - 2010	
Платформа	MS.NET (8, 16, 32, …, 128 байт)
Языки	C, C++, VBasic, Java, Pascal, C#, SpecC#
Среда	OS 2000 XP/ME, MS.NET-server, SQL-server, Visual Studio Teams System. NET, MCSD, MSF
Связь	SQL-request, Web- Forms, Web- services, EXE-файлы, dll-data
Средства	SDLC, IDE, MS Office, MS SQL, MS VStudio 2005
Типы данных	FTD, CTS (Common Type Systems)
Линковка сборка	CLR-библиотеки (Common Language Routine.), классов, FCL-типов, сборка
Интерфейс	General code (EXE), Portable Executable code



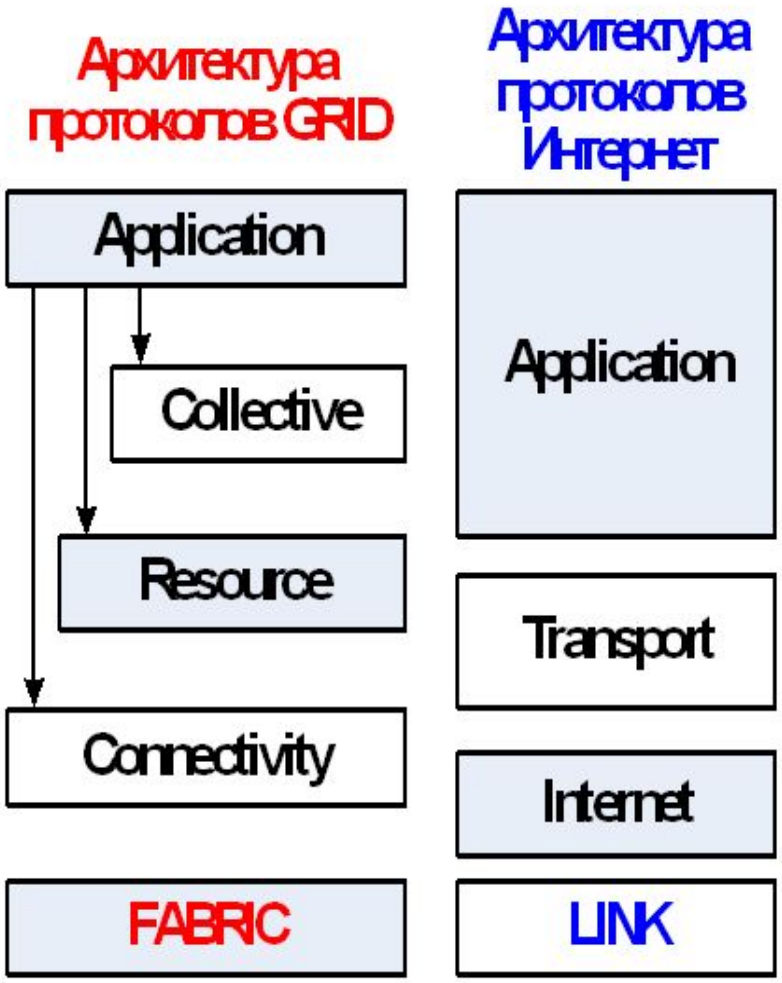
Фабрика программ Г.Ленца

1980 - 1991	
Середовище	**.Net, IspySoft**
Платформа	MS, Vusial Studio
Мови	XAML, XML, DSL
Зв'язки	Broker ORB, Web-referance
Засоби	UML, .NetFramework, Web Forms, ASP.Net, IspySoft
Типи даних	ФТД
Трансфор - мація	MDA, $DSL_1 \leftrightarrow DSL_n$
Інтерфейс	Засоби .Net, CLR-бібліотеки (Common Language Routine.), класів, FCL-типів, збірка, General code (EXE), Portable Executable code



Фабрика для сборки и вычислений- Grid

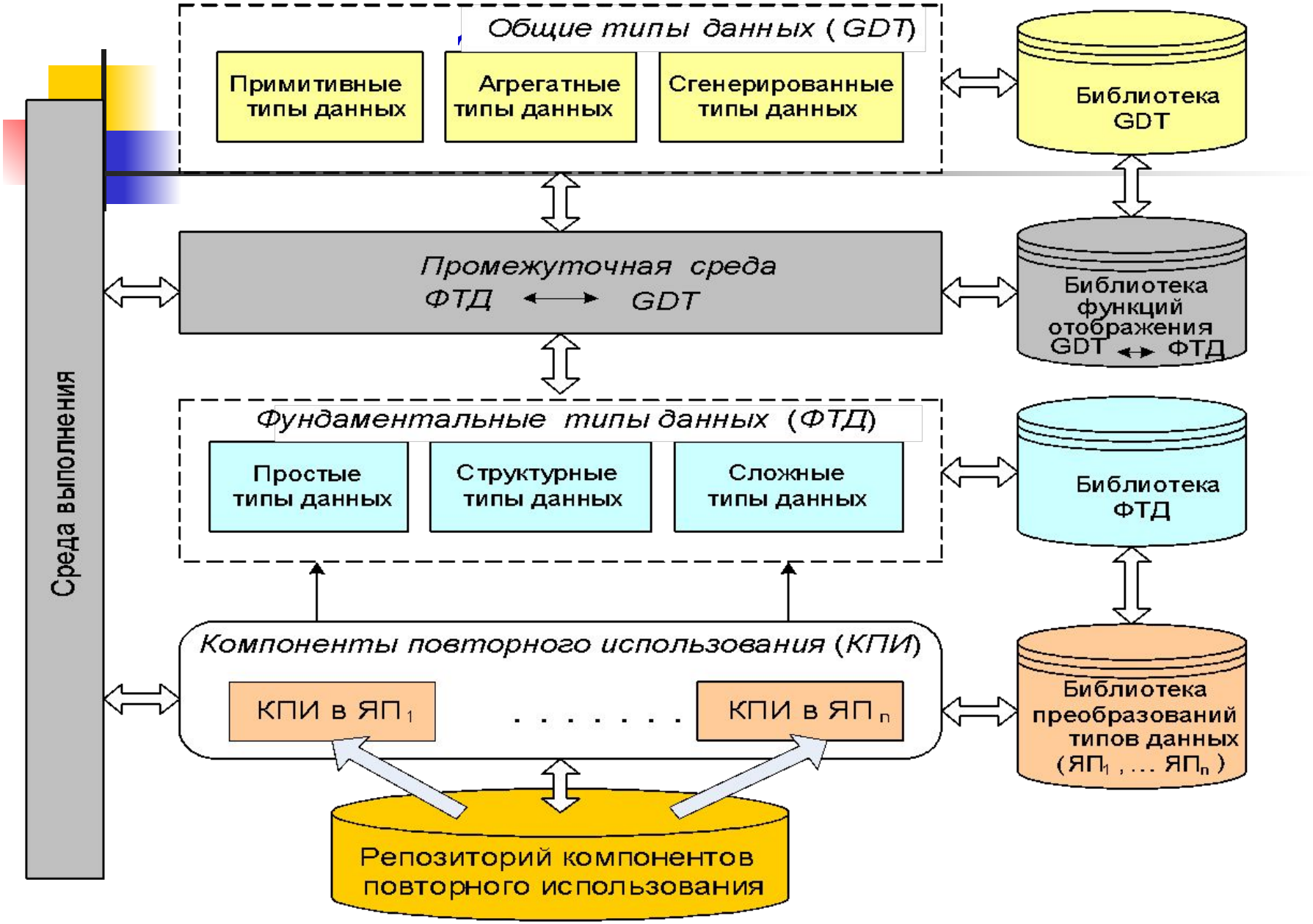
2003 - 2010	
Платформа	Intell, Sun, IBM, Apple, MS.Net, Кластеры
Языки	4-5 GPL, C, C++, Visual C++, Visual Basic, Smalltalk, Java, LabView, Perl, Java, Pyton
Среда	Grid (Collection Instruments and Tools)
Связь	RPC, Active, RMI, CRL, SIDL, API, интерфейсный, конфигурационный файлы, dll-data
Средства	OGSA, SDK, PN File System, User Domain and Application, HTTP, Model Interconnection, Microsoft Foundation, репозитории ресурсов, OSI
Типы даних	FDT, GDT (стандарт ISO/IEC 11404)
Сборка	Взаимодействие компьютеров, сетевых ресурсов, протоколов, МПИ и сборик виходных кодов систем, подсистем, компонентов
Интерфейс	RMI, JNI, exe-файл, конфигурацыонные файлы, интерфейсные карты, SIDL (Babel), FDT, GDT и др.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ФАБРИКИ СБОРКИ ПРОГРАММ

- сборка разнородных компонентов в ПП;
- тестирование компонентов, ПП, сбор данных;
- взаимодействие компонентов, ПП в средах и сетях;
- конвертирование и генерация типов данных ФДТ и GDT (General Data Types) для использования в ЯП и разнородных средах;
- измерение и оценка качества (надежности, эффективности, продуктивности и др.) ПП;
- экспертиза семейств процессов и СПС продуктов;
- сертификация ПП для повторного использования;
- вариабельность для изменения ПП;
- управление программным проектом.

Генерация типов данных GDT ⇔ ФТД



Благодарю за внимание