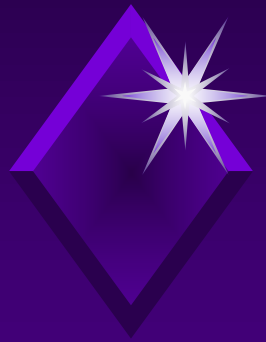


软件技术创新 漫谈

吕建

南京大学计算机软件新技术
国家重点实验室



序言

- u 科技工作指导方针
 - u 自主创新、重点跨越
 - u 支撑发展、引领未来
- u 软件技术创新？



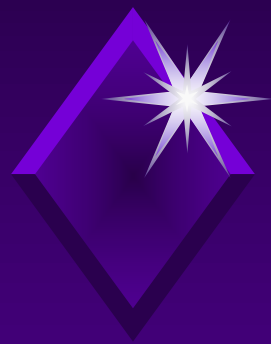
内容目录

u 软件技术创新

u 自主创新的难得机遇?

u 自主创新的途径探寻?

u 自主创新的推动方式?



自主创新的难得机遇

- u 国家需求
- u 国家趋势
- u 基础条件



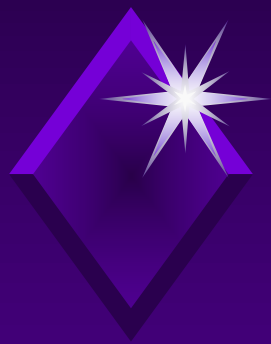
自主创新的难得机遇

- u 2000年与2002年，国务院发布了18号和47号文件，鼓励和促进软件产业的发展。
- u 2006—2020年国家信息化发展战略
- u 2006-2020国家中长期科学和技术发展规划纲要

- u 关键软件和技术能够自主
- u 原创和创新技术不断出现
- u 软件产业上规模和成体系
- u 发展的方式力争能够跨越

==>> 系统性创新思维

==>> 做强软件技术与产业



自主创新的难得机遇

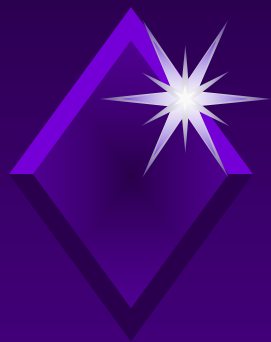
u 关键软件和技术能够自主 (1)

u 关键软件的3个层次

操作系统等系统软件

中间件及其配套系统

大型的应用软件系统



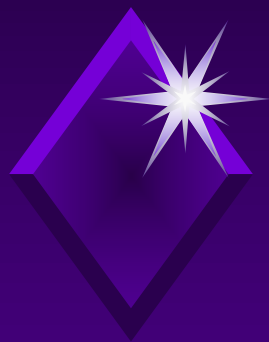
自主创新的难得机遇

u 软件产业形成体系和规模

u 需求（市场）+ 技术定位+ 业务模型

⇒ 合适载体+ 文化背景

u 一致的搭配至关重要



自主创新的难得机遇

- u 原创和新技术逐步出现
 - u 原创和新技术需要宽松评价
 - u **OO**技术既无论文又无效益
 - u **Linux**发明者的生存性问题
 - u “顶天立地”与原创技术
 - u 实用主义的表现
 - u 新技术需要新的应用模式
 - u **Google**与云计算
 - u 苹果的启示



中科院计算所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CAS

对信息领域科研规划的一些思考

李国杰

2009.08.22

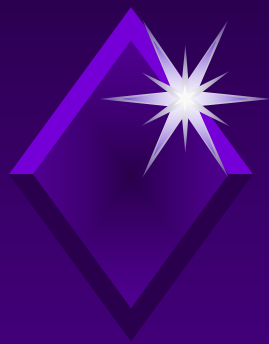
今后20-30年是 信息科学技术的变革突破期

- 信息科学还是一门年轻的科学，过去的30年里，信息技术实际上走在信息科学的前面，许多重要的信息科学基本理论问题并没有解决。
- 近20年来集成电路和网络技术的飞速发展对信息科学提出了若干挑战性的理论问题，挑战问题将刺激信息科学突飞猛进地发展。
- 无论是集成电路、互联网、高性能计算机还是磁盘存储器，几乎所有现有的信息技术到2020年前后都会遇到靠渐进式的改进难以继续发展的重大障碍。2020到2040年期间必须在信息科学和信息器件、设备、软件上有原理性的重大突破。强烈的需求将激励信息科学技术在今后20—30年间有一次大的飞跃。

技术创新模式的转变

工业化阶段	第一阶段	第二阶段	第三阶段
经济标志 人均GDP	小于300美元	300—4750美元	大于4750美元
技术标志 GERD/GDP	小于1%	1—2%	大于2%
技术创新阶段	使用技术为主	改进技术为主	创造技术为主

——引自穆荣平“中国技术资源开发与利用战略研究”报告



内容目录

u 软件技术创新

u 自主创新的难得机遇？

u 自主创新的途径探寻？

u 自主创新的推动方式？

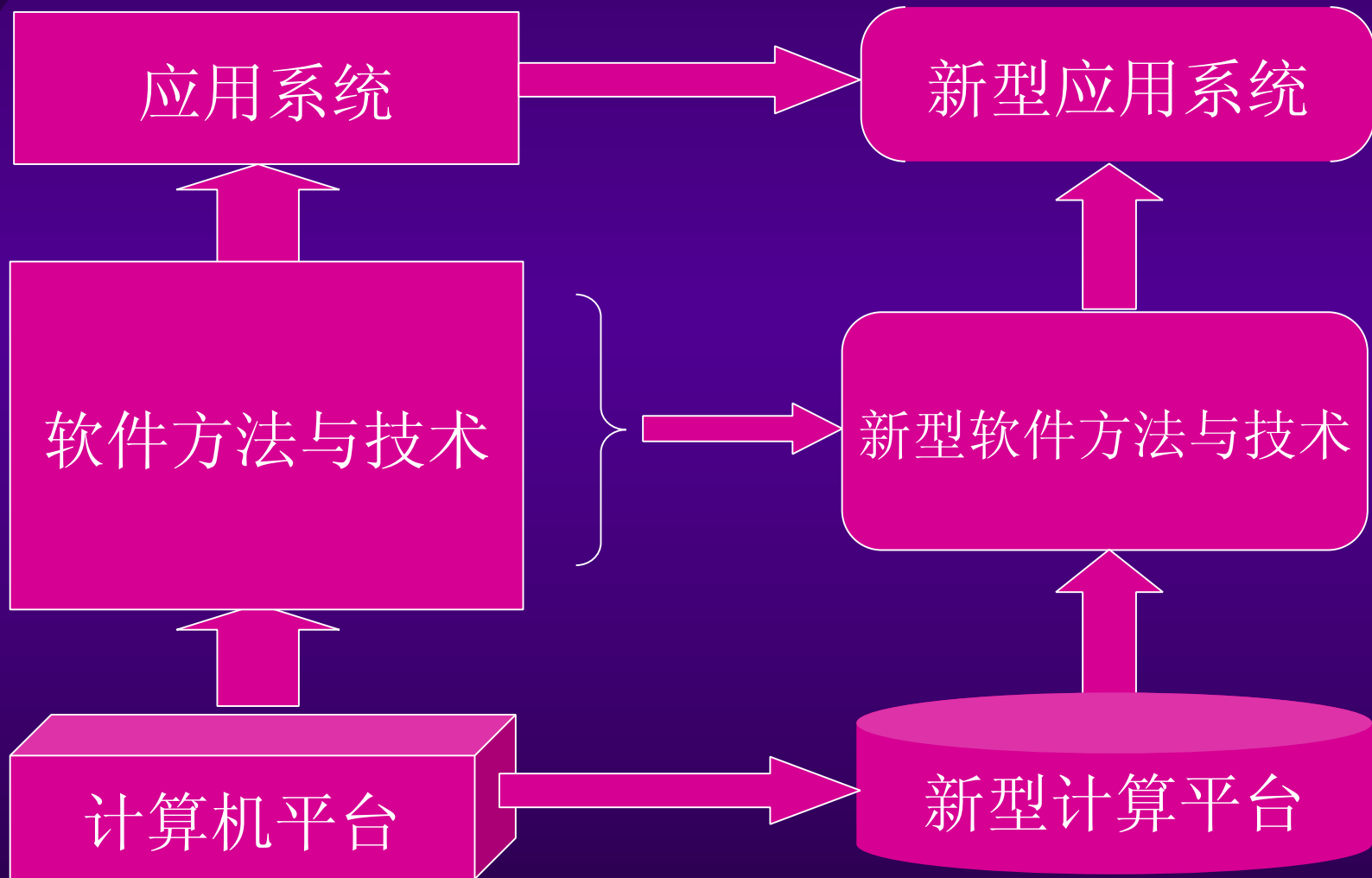


u 短线=》 长线

u Research



方法与技术体系转变



方法与技术体系转变

u 平台的快速发展

u Mainframe \Rightarrow 微型化+并行化+网络化

\Rightarrow **Global Ubiquitous Computer**

Science for Global Ubiquitous Computing

A fifteen-year Grand Challenge for computing research

1 Challenge

Ubiquitous Computing entails large-scale networks of computing devices and agents. They are hardware or software; static, mobile or wearable; permanent or ephemeral; communicating, reflective and location-aware. They operate in highly distributed – even global – scenarios involving both processes and data, at low power and in a timely fashion, guaranteeing privacy and security, individually exhibiting high failure rate yet reliable and dependable as a whole.

For this Challenge we make no separation between the concepts of Ubiquitous Computing and Global Computing. They cover the Internet, together with the mobile physical devices linked to it and the software platforms built upon it; they also cover designed systems such as healthcare coordinated across a country, which involves highly distributed medical data, care-scheduling, mobile resources and emergency action. Furthermore they cover all possible collaborations among such systems, and between them and humans. We refer to this whole, which is part engineered and part natural phenomenon, as the *Global Ubiquitous Computer (GUC)*.

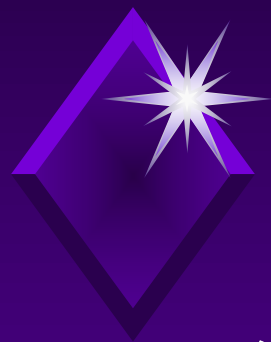
As *engineered artifact*, the GUC is probably the largest in human history. Yet a rigorous understanding of it, and of how it might develop, is lacking. When we add devices and software to it, we do so with some understanding of these new parts, but no clear grasp of the whole onto which we graft them.

As *natural phenomenon*, the GUC is as complex as many others – physical, chemical, biological or ecological – that are objects of intense scientific study. Just as differential equations, Laplace and Fourier transforms, and numerical linear algebra serve as toolkits for physics and traditional engineering, so scientists must develop theories for understanding and building the GUC.

SCIENCE FOR GLOBAL UBIQUITOUS COMPUTING

Robin Milner, UbiNet 2003

- By 2020, a single **Global Ubiquitous Computer (GUC)**
- Part designed, part natural phenomenon
- Shall we understand it?



方法与技术体系转变

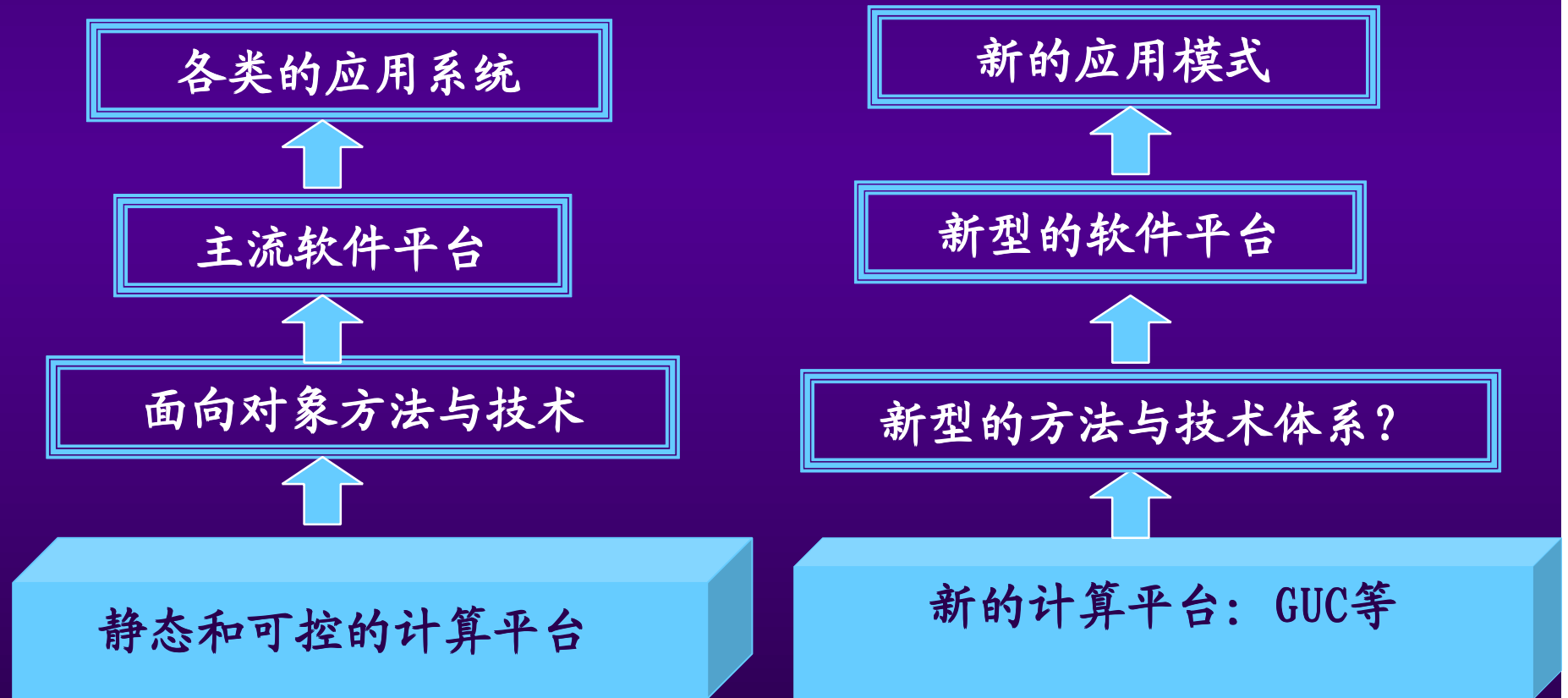
u 应用的快速发展

- u 经典模式 \Rightarrow 虚拟化（往平台）
 \Rightarrow 普适化（往现实）
 \Rightarrow 服务化（往用户）

- u 应用需求：**Anytime Anywhere**
Any service (Any \Rightarrow Right)

方法与技术研究转变

发展一种新的方法与技术体系？



网构化软件风范、模型与可信性

技术体系：模型/技术



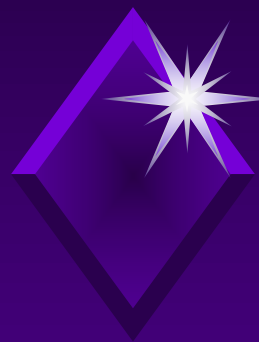
并未形成技术体系?

下一步如何走?

(封闭、静态、可控)

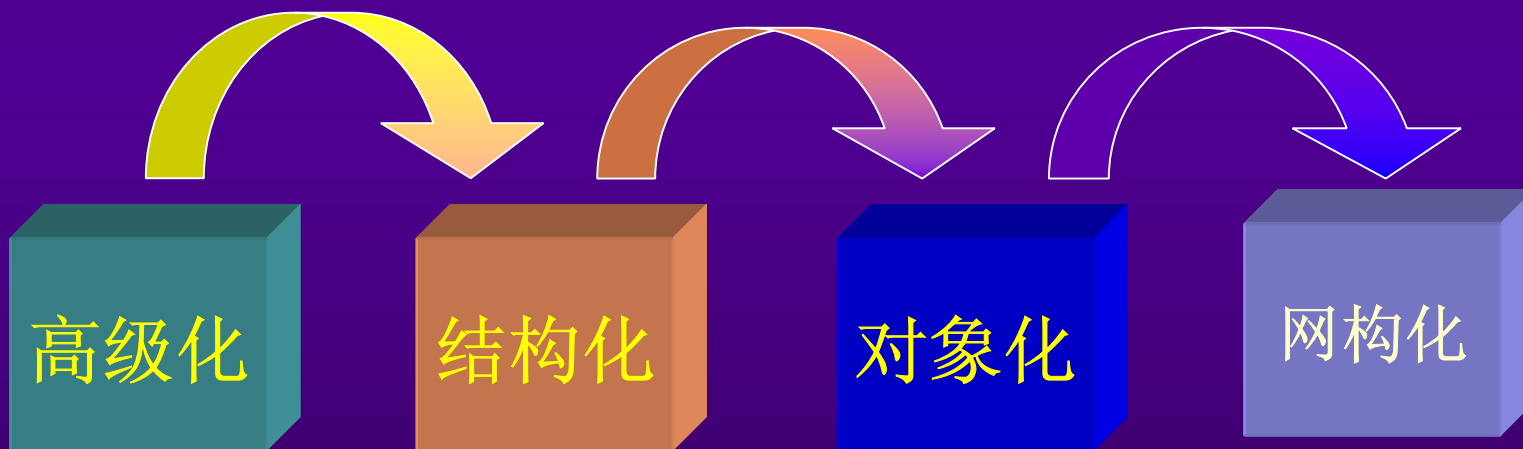
(开放、动态、多变)

驱动力：应用/平台



网构化软件风范、模型与可信性

u 主流技术发展与风范转变



网构化软件风范、模型与可信性

软件风范的本质与转变规律

?

Internet会导致风范变化吗?

网构化风范特征与软件模型?

网构化软件风范下可信框架?

网构化软件风范下关键技术?



应用模式的转变

u 新型应用模式: **X-computing**

u Pervasive Computing

u Cloud Computing

u Service Computing

=》基本的脉络, 本质的内涵



应用系统形态的转变

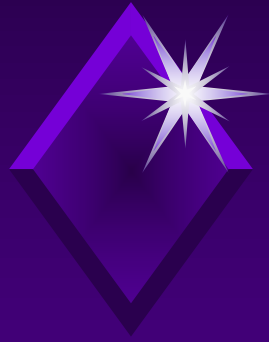
u 新型应用系统: **X-System**

u Embedded system: 限制与实时

u Hybrid system: 离散与连续

u Cyber Physical System

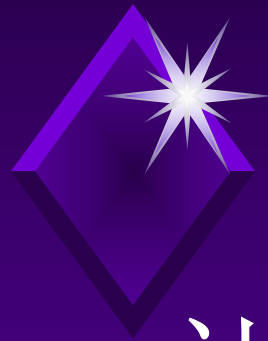
=》 时间与空间的挑战



基础支撑平台转变

u The Web as Platform

- u 以超文本为特征的**Web 1.0**,
- u 发展到以社会性为特征的**Web 2.0**,
- u 逐步向以语义和智能化为特征的**Web 3.0**过渡;



基础支撑平台转变

u 计算=》搜索

u 算法=》数据结构

u 应用模式创新: **Google**等

u 共性与基础问题

u 复杂性问题: 数据结构复杂性

u 语义**Web**搜索问题: 搜索引擎



信息技术发展趋势与需求分析

• **网络化、普适化、智能化蕴含了人-机-物和谐发展的愿景**

SaaS、云、P2P等

Cyberspace

社交网络

Web 2.0

网络舆情

虚拟世界

智慧地球

智慧地球

智慧地球

智慧地球

智慧地球

信-物融合系统

物联网

4G

空天一体化

绿色计算

人与社会

多网融合

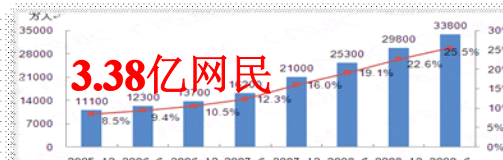
信息世界

多核

物理世界

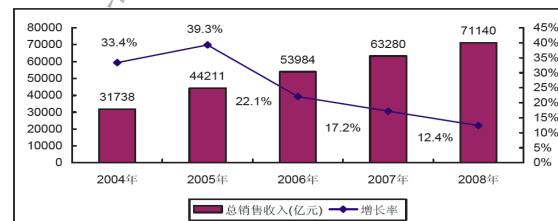
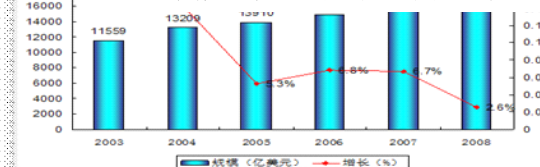
World Regions	Population (2009 Est.)	Internet Users Dec. 31, 2008	Internet Users Latest Data	Penetration (% Population)	Users Growth 2000-2009	Users % of Table
Africa	991,002,342	4,514,400	65,903,900	6.7%	1,359.9%	3.9%
Asia	3,808,070,503	114,304,000	704,213,930	18.5%	516.1%	42.2%
Europe	801,850,858	105,096,093	402,380,474	50.1%	282.9%	24.2%
Middle East	202,687,005	3,284,800	47,984,146	23.7%	1,360.2%	2.9%
North America	340,831,811	108,096,800	251,735,500	73.9%	132.9%	15.1%
Oceania	34,700,201	7,620,480	20,838,019	60.1%	173.4%	1.7%
South America/Caribbean	586,662,468	18,068,919	175,834,439	30.0%	873.1%	10.5%
World	6,305,908,308	240,955,493	1,539,659,426	24.5%	357.2%	100.0%

互联网用户全球的增长迅速，自2001年以来增长**3.6**倍，达**37**亿人



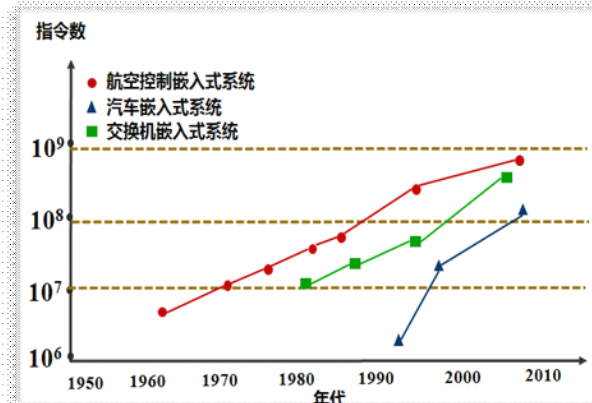
互联网用户在中国的增长趋势

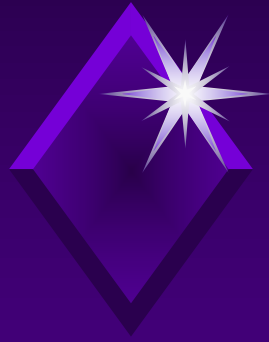
全球信息产业发展趋势及增长



中国信息产业发展趋势及增长

各种嵌入式系统发展趋势





复杂系统的巨大挑战

u 新型系统形态：复杂系统

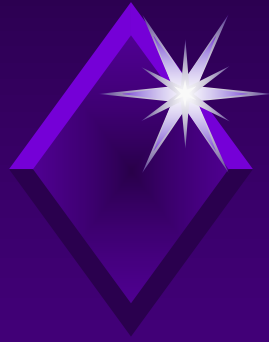
u Large Monolithic System

u System of Systems

u Ultra Large Scale System

⇒ 大挑战问题

(Grand Challenge)



复杂系统的巨大挑战

新型系统形态

u **From Buildings to Cities**

u **From Systems to
Ecosystems**

=>>

u ***socio-technical ecosystems***



自主创新的途径探索

- u 巨大的创新空间
 - u 新的平台与应用
 - u 新的方法与技术
- u 新的产品形态与模式
 - u 重新定义产品空间
 - u 探索与之相应业务模式



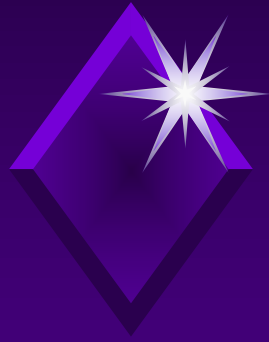
内容目录

u 软件技术创新

u 自主创新的难得机遇？

u 自主创新的途径探寻？

u 自主创新的推动方式？



自主创新的推动方式

u 第一阶段:

技术跟踪与探讨

⇒ 积技术和育人才

实用化与产品化

⇒ 推产品和成企业

(全面跟踪技术和技术转化)



自主创新的推动方式

u 第二阶段:

顶天立地布局

⇒取得实效为主导

需求牵引，技术推动

⇒促进研企的结合

(突出重点提高企业技术竞争力)



自主创新的推动方式

u 第三阶段（1）：

关键技术和产品（中间件）

⇒提高产业的技术竞争力

软件开发平台（构件化）

⇒推动向工业化生产方式转变

（多层次全方位推动软件产业科技进步）



自主创新的推动方式

u 第三阶段（2）：

软件质量保障体系（CMM，ISO）

⇒提升企业规范化水平

形成宏观结构布局（孵化器 etc）

⇒ 技术 + 伙伴 + 基地



自主创新的推动方式

u 第四阶段（1）：

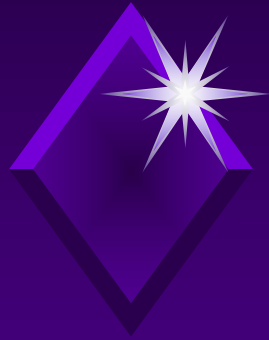
关键技术和产品（基础软件）

⇒提高产业的技术竞争力

操作系统，中间件

⇒“核高基”科技专项

**选择关键问题，
力争自主创新与重点突破**



自主创新的推动方式

u 第四阶段（2）：

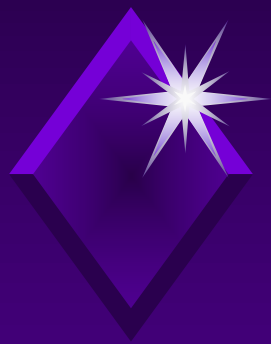
软件开发平台（构件化）

⇒推动向工业化生产方式转变

软件质量保障体系（CMM，ISO）

⇒提升企业规范化水平

⇒高可信软件生产工具及集成环境

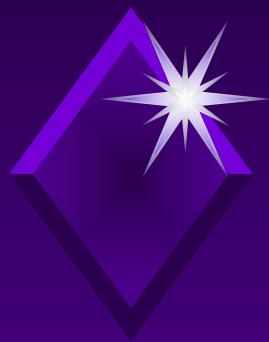


自主创新的推动方式

u 第四阶段（3）：

技术支撑中心

=》 一批软件专业孵化器



自主创新的推动方式

u 第四阶段（4）：

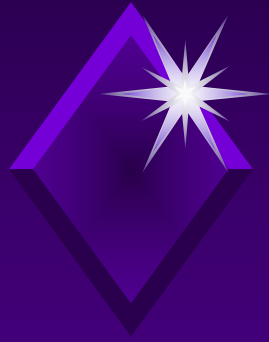
国家基金委重大研究计划

=》 “可信软件基础研究”

973项目

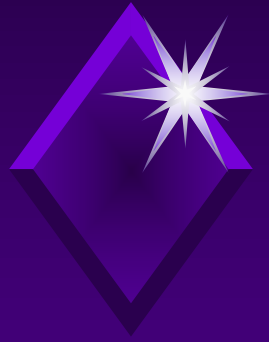
Internet环境下基于Agent的软件中间件理论和
方法研究

。 。 。



结语

- u Invention is the conversion of cash into ideas.
- u Innovation is the conversion of ideas into cash.



结语

- u 关键问题

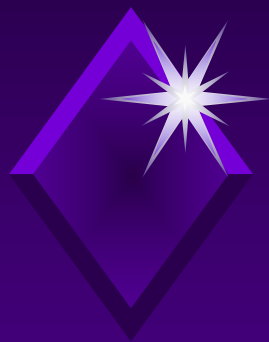
- u “两张皮”现象

- =》 简单联合

- u “肚大脖细”现象

- =》 政产学研用+介金

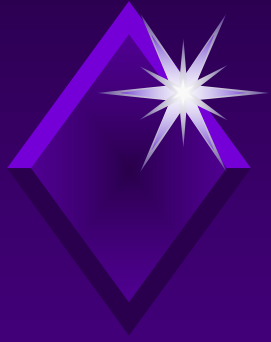
- u 驱动力？



结语

- u 软件产业的中国模式？ ？ ？
 - u 技术与产品创新？
 - u 研发与业务模式创新？
 - u 创新文化与环境的构建？
 - u 中国特色的软件产业体系？

火炬 =》 燎原



u 谢谢