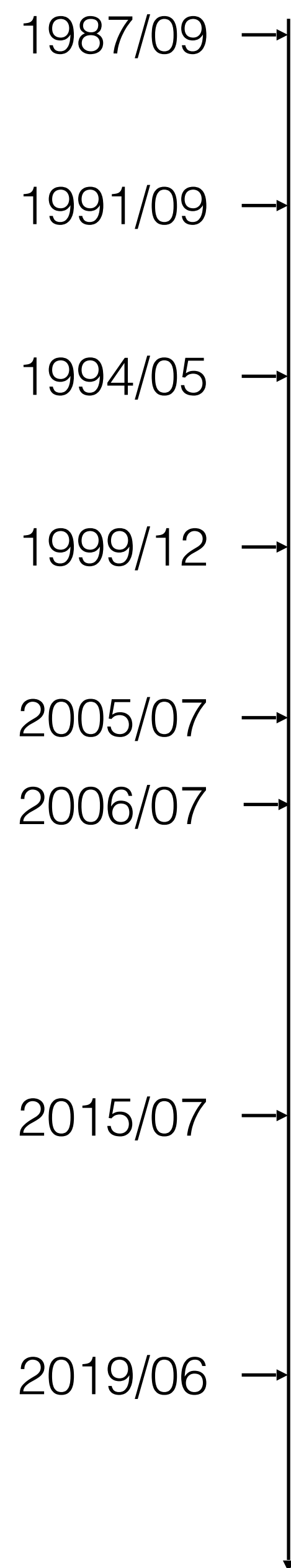


# 硬件研发需要的工程技能

硬禾理工学院 苏公雨

# 关于我



复旦大学：本科@**物理**

清华大学：硕士@**电子物理**

清华大学：讲师@**通信系统**

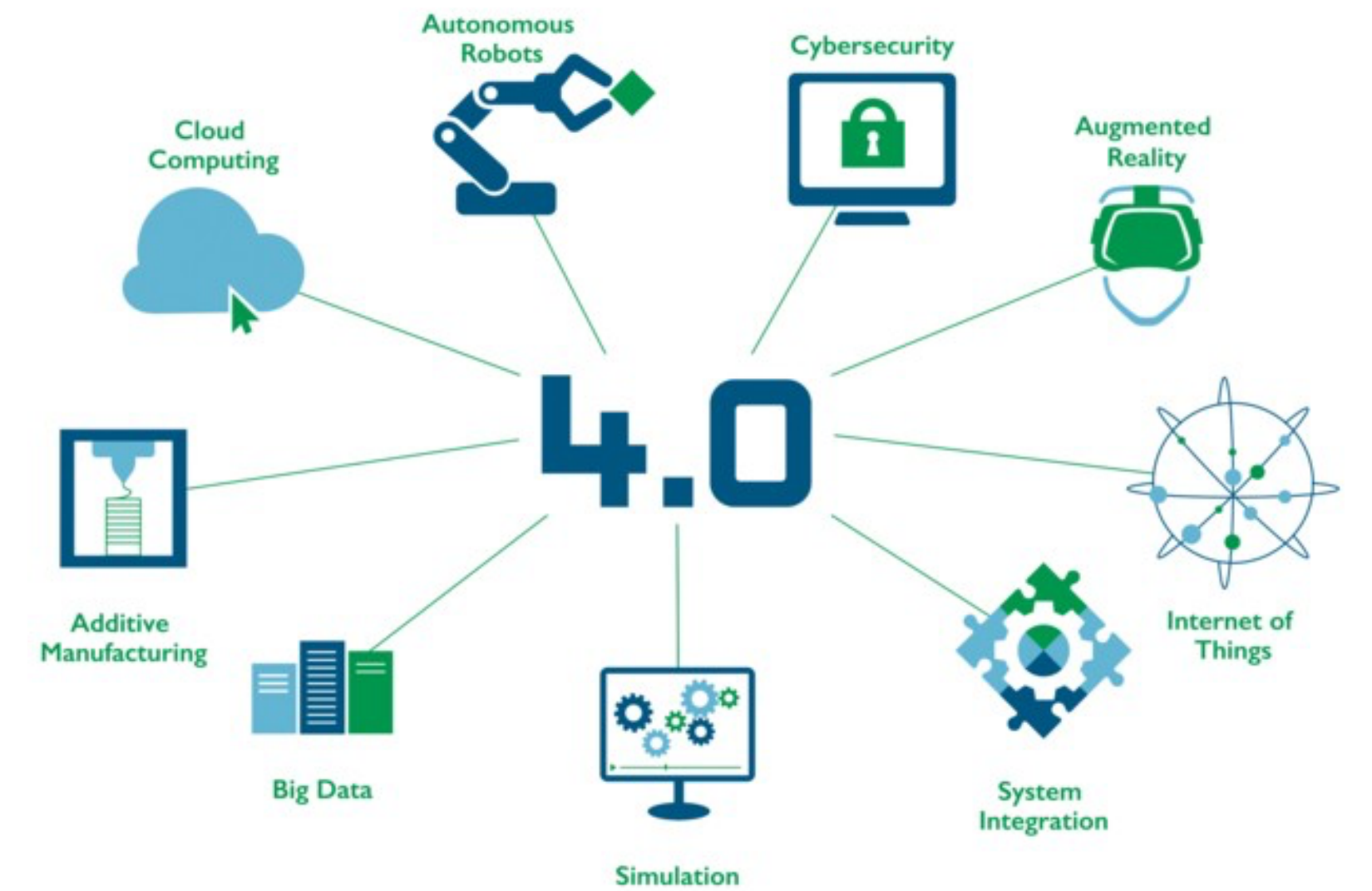
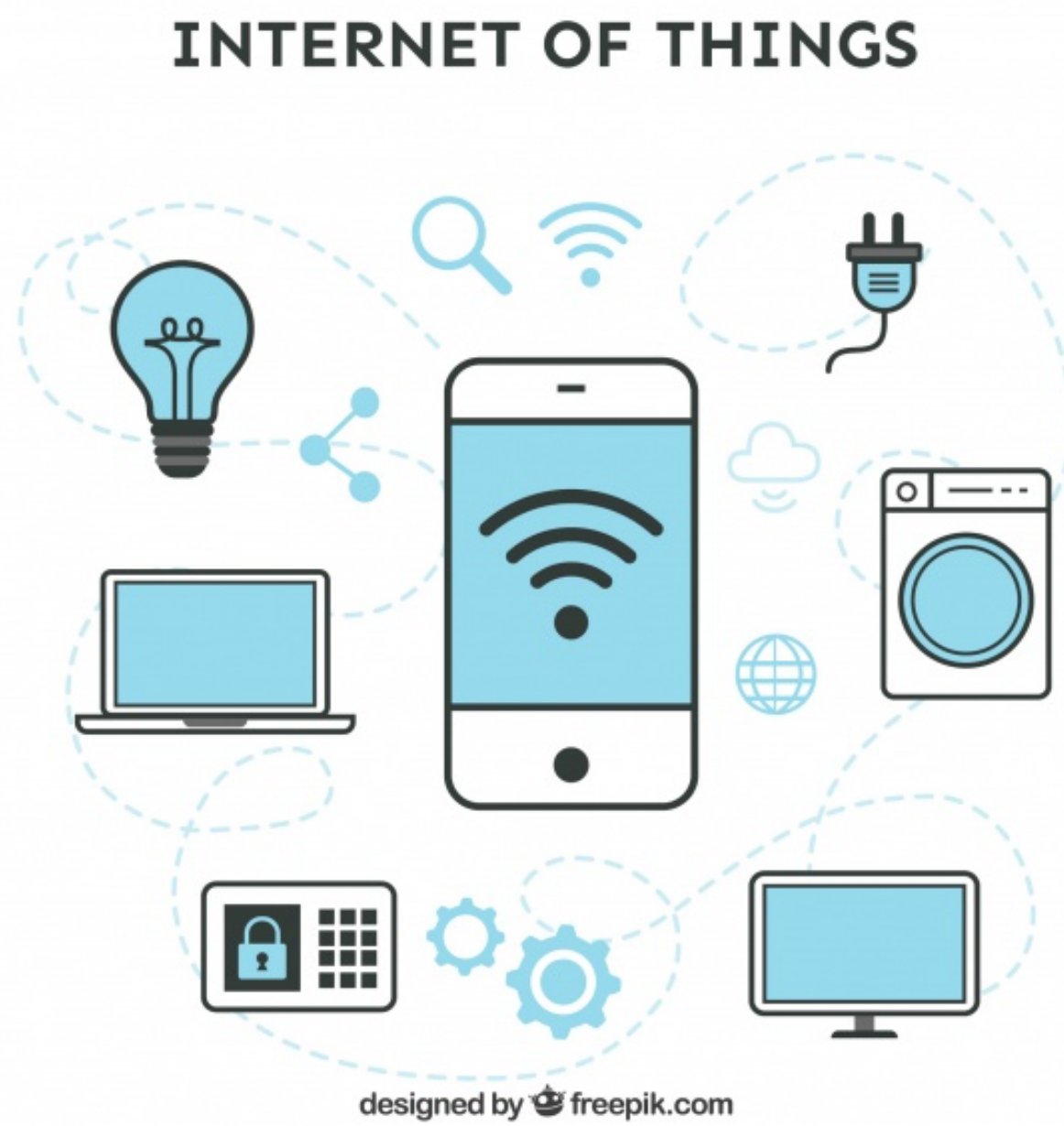
硅谷：硬件**工程师**/AE/市场经理

与非网 - [www.eefocus.com](http://www.eefocus.com)

摩尔吧**孵化器**、硬禾**实战营**、小脚丫FPGA**学习平台**

硬禾理工学院、电子森林资源平台















# 硬件创新驱动行业的发展



# 硬件成为领导企业的核心竞争力

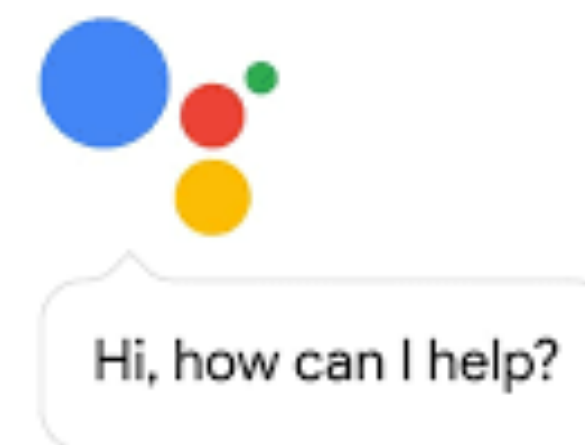


小米  
xiaomi.com

						
Google Home Mini	Google Home	Google Home Max	Google Wifi	Nest x Yale Lock	Nest Hello	Nest Thermostat
						
Nest Secure Alarm	Nest Cam IQ Indoor	Nest Cam Indoor	Nest Cam IQ	Nest Cam Outdoor	Chromecast Ultra	Chromecast



# Google - 全力进入智能家居领域



Google Home Mini



Google Home



Google Home Max



Google Wifi



Nest x Yale Lock



Nest Hello



Nest Thermostat



Nest Secure Alarm



Nest Cam IQ Indoor



Nest Cam Indoor



Nest Cam IQ



Nest Cam Outdoor

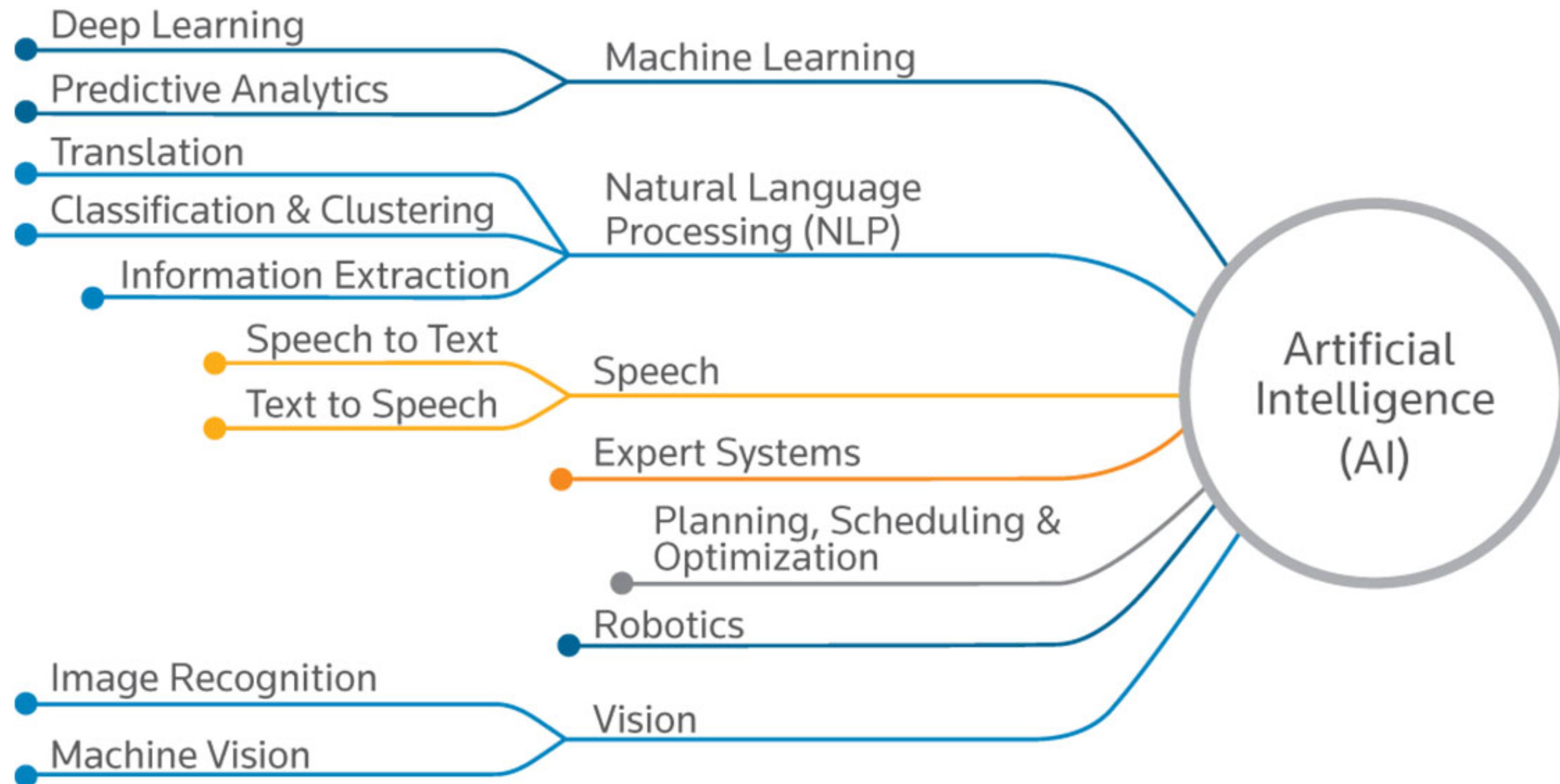


Chromecast Ultra



Chromecast

# 人工智能带来新的产业变革



### HORIZONTAL AI: COMPUTER VISION

clarifai Tractable netra HYPERVERGE  
 capricity sentient Sighthound thinci  
 +emaloupe imagenii pilot.ai

### HORIZONTAL AI: OTHER

TERADEEP affectiva Wave Computing  
 SKYMIND LEAPMIND Arya  
 HELIO twentybn

### BI, SALES & CRM

DigitalGenius TalkIQ intranetum ripjar  
 FRACTAL INDUSTRIES MARIANA DEEPGRAM  
 True AI KOVID ditto Gridspace

### HORIZONTAL AI: VOICE INTERFACE

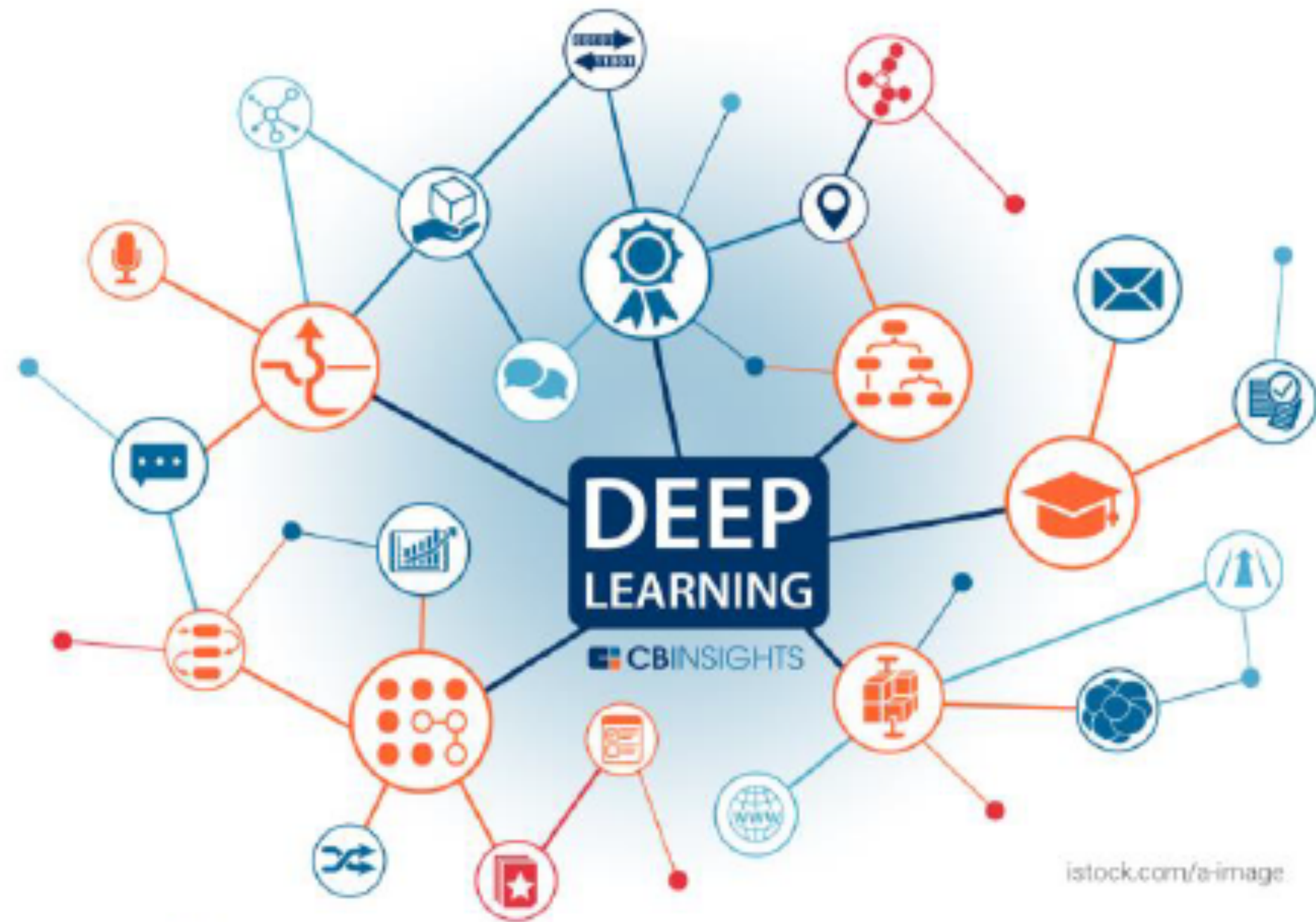
Mobvoi 出门问问 Maluuba  
 CAPIO Voysis

### ROBOTICS & AUTO

netradyne AdasWorks  
 drive.ai Rokid 图灵机器人 TURING ROBOT  
 comma.ai Aeye

### HEALTHCARE

imagia Mindshare BAYLABS  
 BUTTERFLY Network, Inc. deep genomics Atomwise zebra  
 PATHWAY GENOMICS AVALON Behold.ai deep genomics  
 Translating Innovation ADVENIQ enlitic Lunit SIG TUPLE



istock.com/a-image

### SECURITY

deepinstinct umoo cv  
 signalsense ZYUDVLABS

### OTHER

Alpaca indico  
 Iris Automation

### COMMERCE

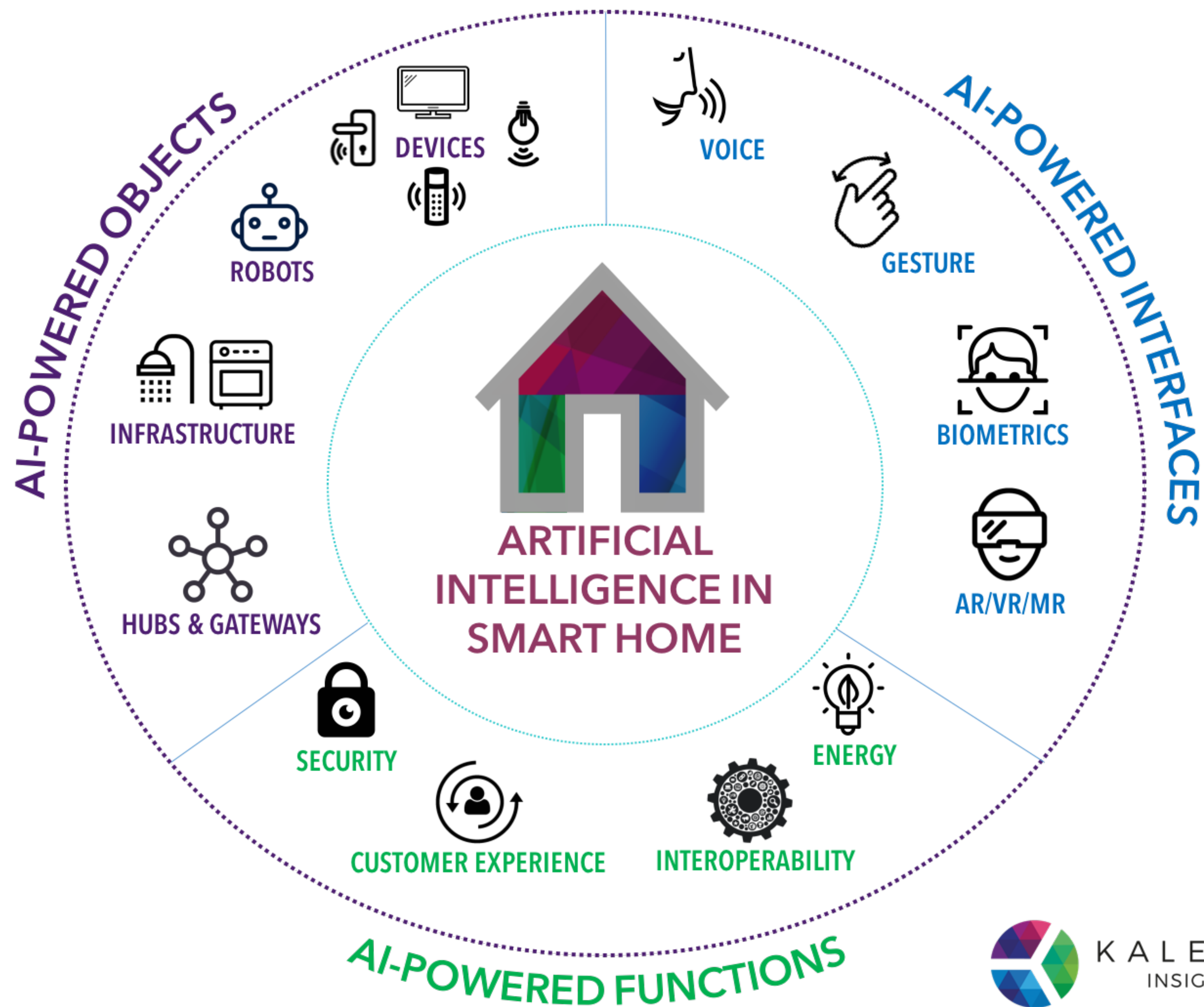
deepomatic FASHWELL DigitalBridge  
 heuritech Reflektion

### ACQUIRED (2014-2016)

Blackbird Amazon Orbeus IBM AlchemyAPI  
 Intel Movidius nervana SYSTEMS  
 Apple Perceptio vocaliq turi  
 Google DEEPMIND DNNresearch Dark Blue Labs Vitor Factory  
 Twitter MAGIC POMY TECHNOLOGY MADBITS MetaMind  
 SAMSUNG VIV Ford SAIPS

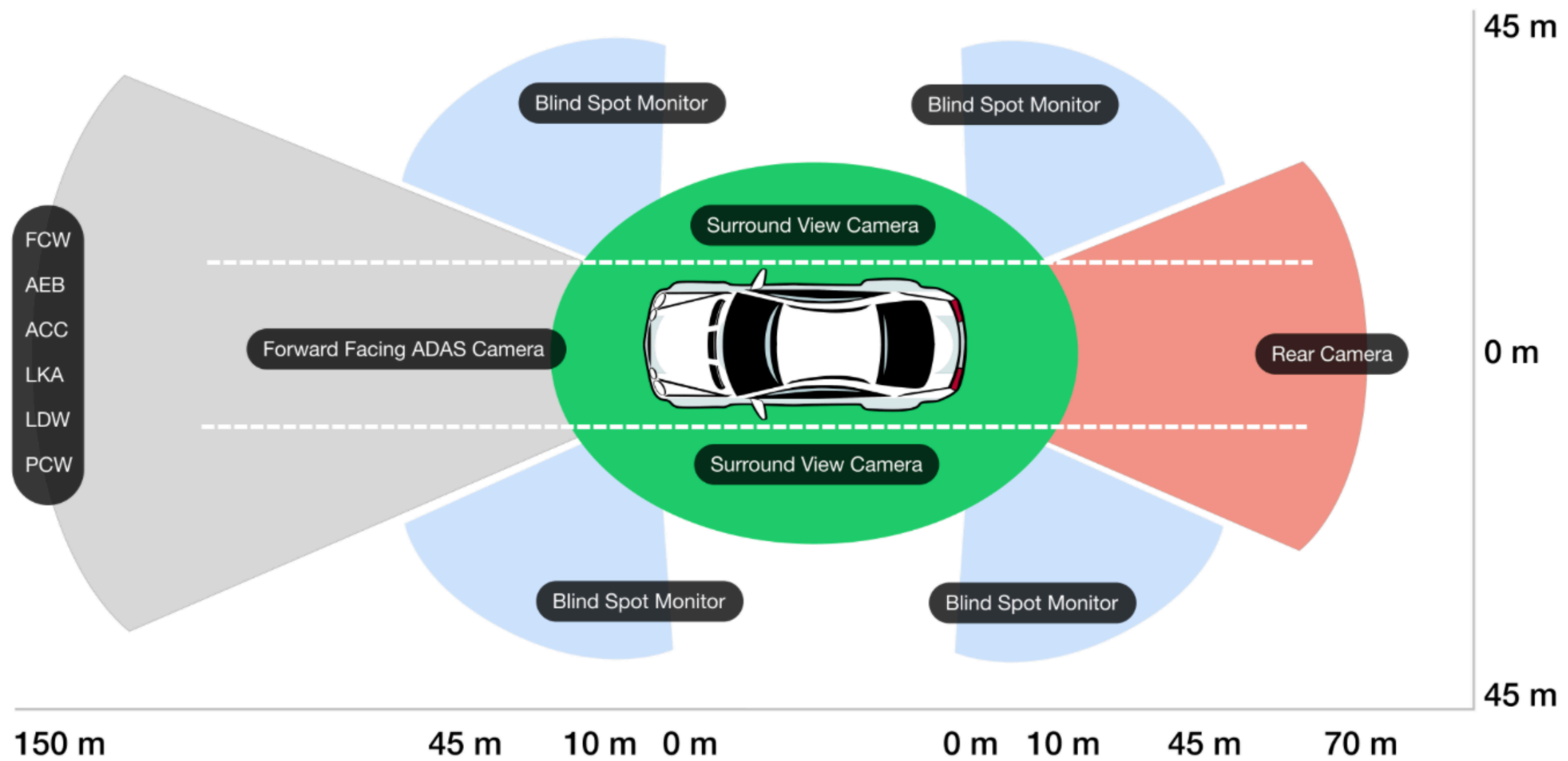


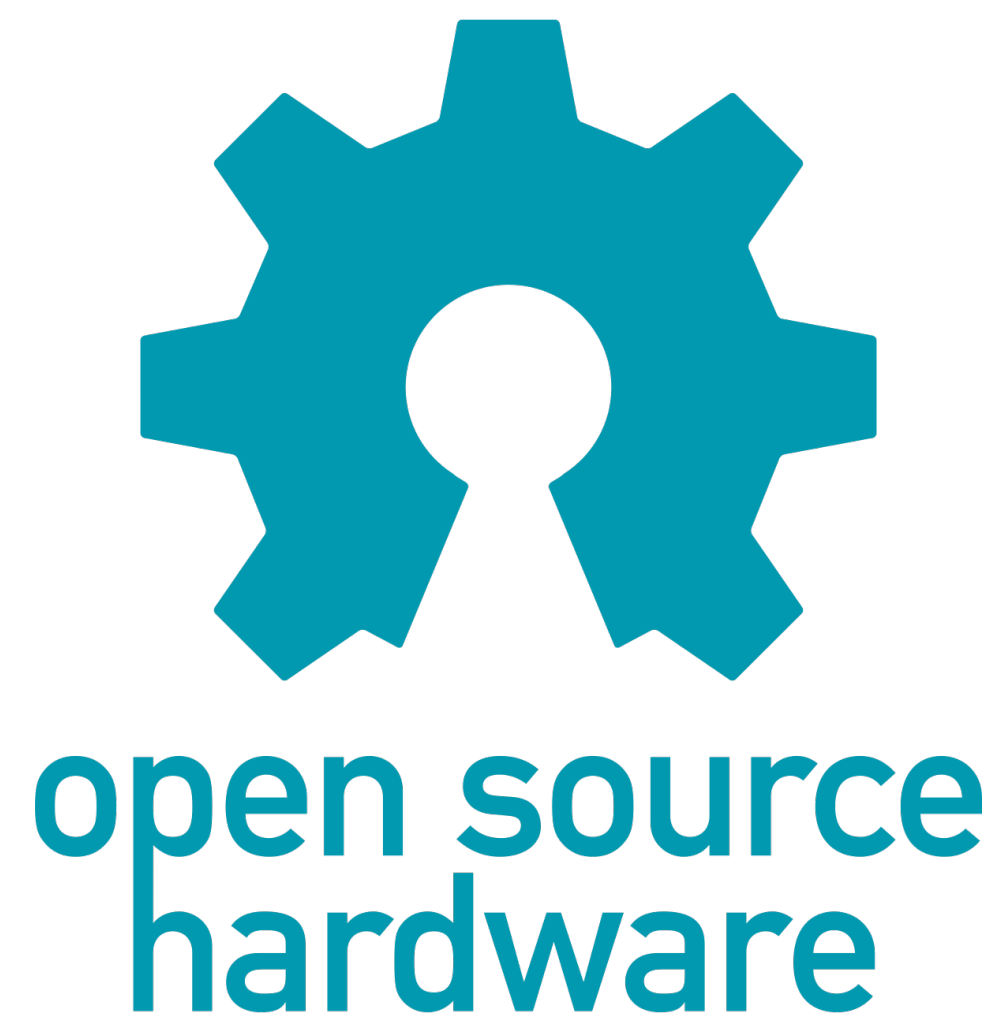
# 居住



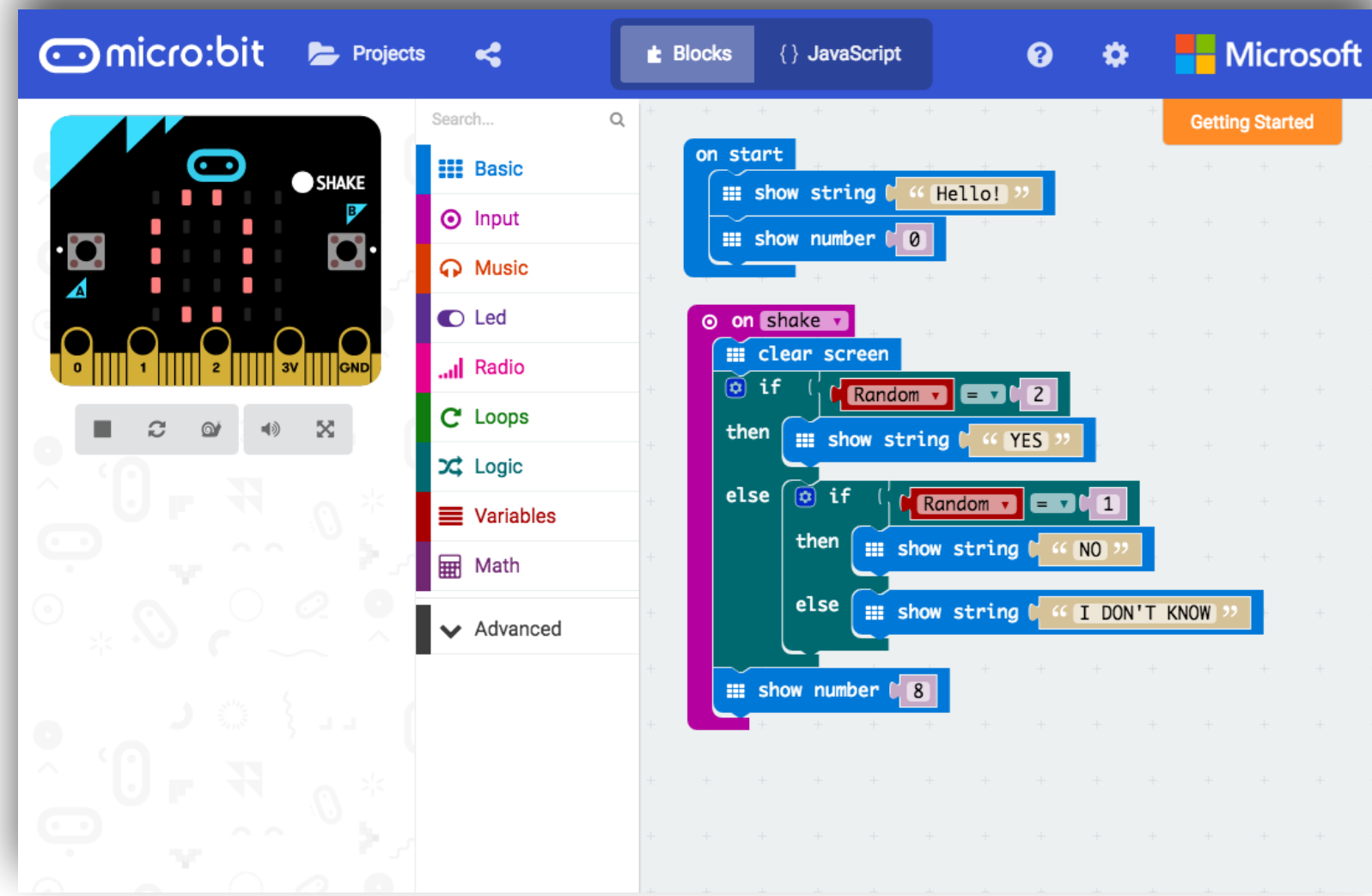


# 出行

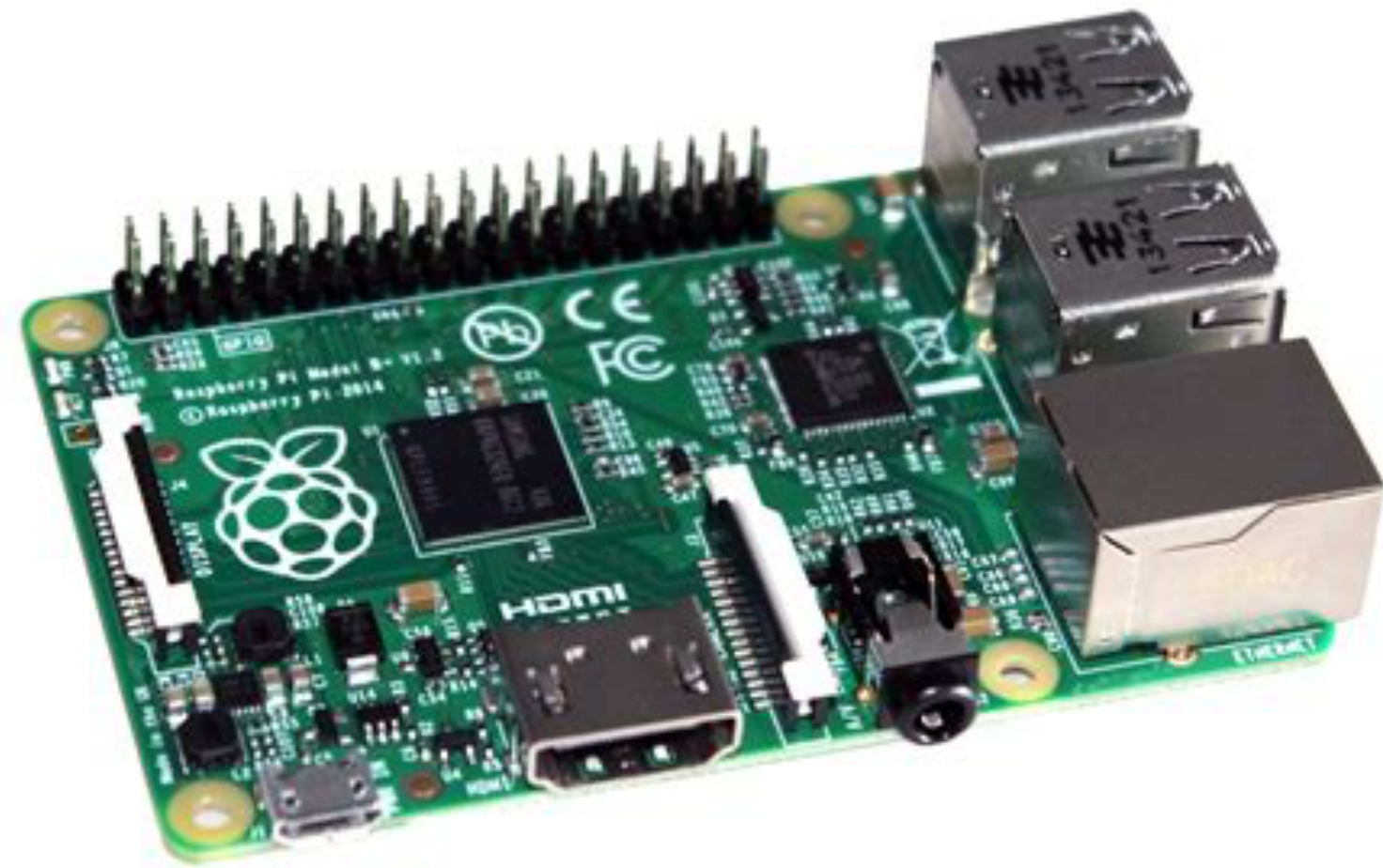




开源平台 - 大大降低了硬件学习的难度和成本



mbed



## 小脚丫

颠覆性的开源FPGA板

特性：  
最小尺寸，仅拇指大小  
易于使用，板载编程器  
适合学习，搭载丰富外设  
用于开发，灵活扩展

CIRBALL  
电路城


# “智能硬件”一度为淘宝业务增长最快的板块之一

**淘宝网 Taobao.com** 宝贝 智能硬件 搜索 在结果中排除 请输入要排除的词 确定

您是不是想找: 开源硬件 智能手表 电脑硬件 智能手环 硬件设计 软件硬件 智能马桶 硬件开发 微信硬件 智能锁 笔记本硬件升级

综合排序 人气 销量 信用 价格 ¥ - ¥ 发货地 < 1/46 >

包邮  赠送退货运费险  货到付款  公益宝贝  二手  天猫  正品保障 更多



送测速码盘  
机器人 送测速码盘 智能车  
2轮智能小车底盘套件2WD循迹避障 智能机器人 送测速码盘 智能车

¥25.35 包邮 180人付款

2轮智能小车底盘套件2WD循迹避障 智能机器人 送测速码盘 智能车

telesky旗舰店 广东 深圳

掌柜热卖 广告



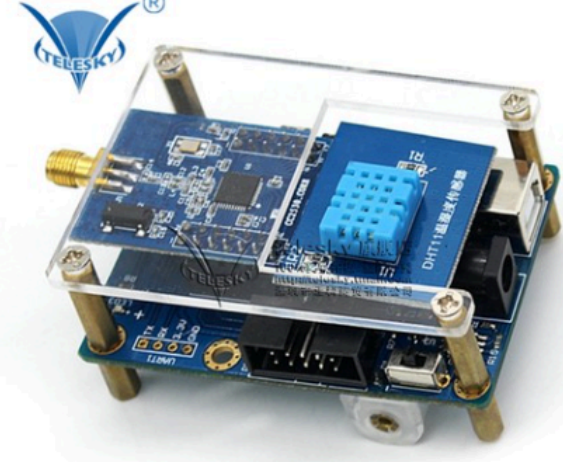
Risym®

支持云端 智能硬件开发套件配件支持云端  
ESP8266机智云开发板 ESP12F

¥30.96 6人付款

Risym ESP8266机智云开发板ESP12F 智能硬件开发套件配件支持云端

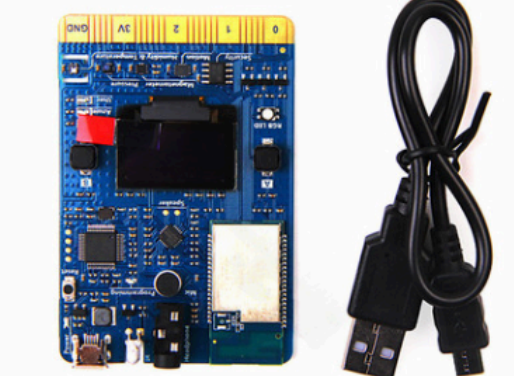
risym旗舰店 广东 深圳



网蜂物联网无线模块CC2530开发套件 学习板 智能硬件控制模块

¥251.94 0人付款

telesky旗舰店 广东 深圳




seeed The IoT Hardware Enabler

AZ3166 IOT物联网开发者套件 智能硬件解决方案Azure云 语音识别


¥315.00 包邮 0人付款

seeed矽递科技 广东 深圳



限时限量促  
库神一代Pro1 / 智能数字货币冷钱包 /  
赠送纪念币2个  
配套视频教程  
限时限量促销  
促销价: 2199元  
顺丰包邮 | 库神官方淘宝专卖店

¥2199.00 销量: 9




Ruff

支持 JavaScript 的物联网开发套件




中央系统配置效果图  
物联网 智能家居控制



ZigBee Alliance WeBee 蜂汇 IOT Technology

ZigBee开发套件 TI CC2530




YahBoom



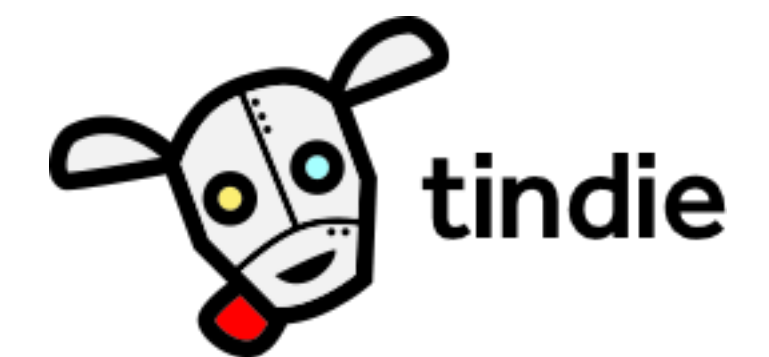
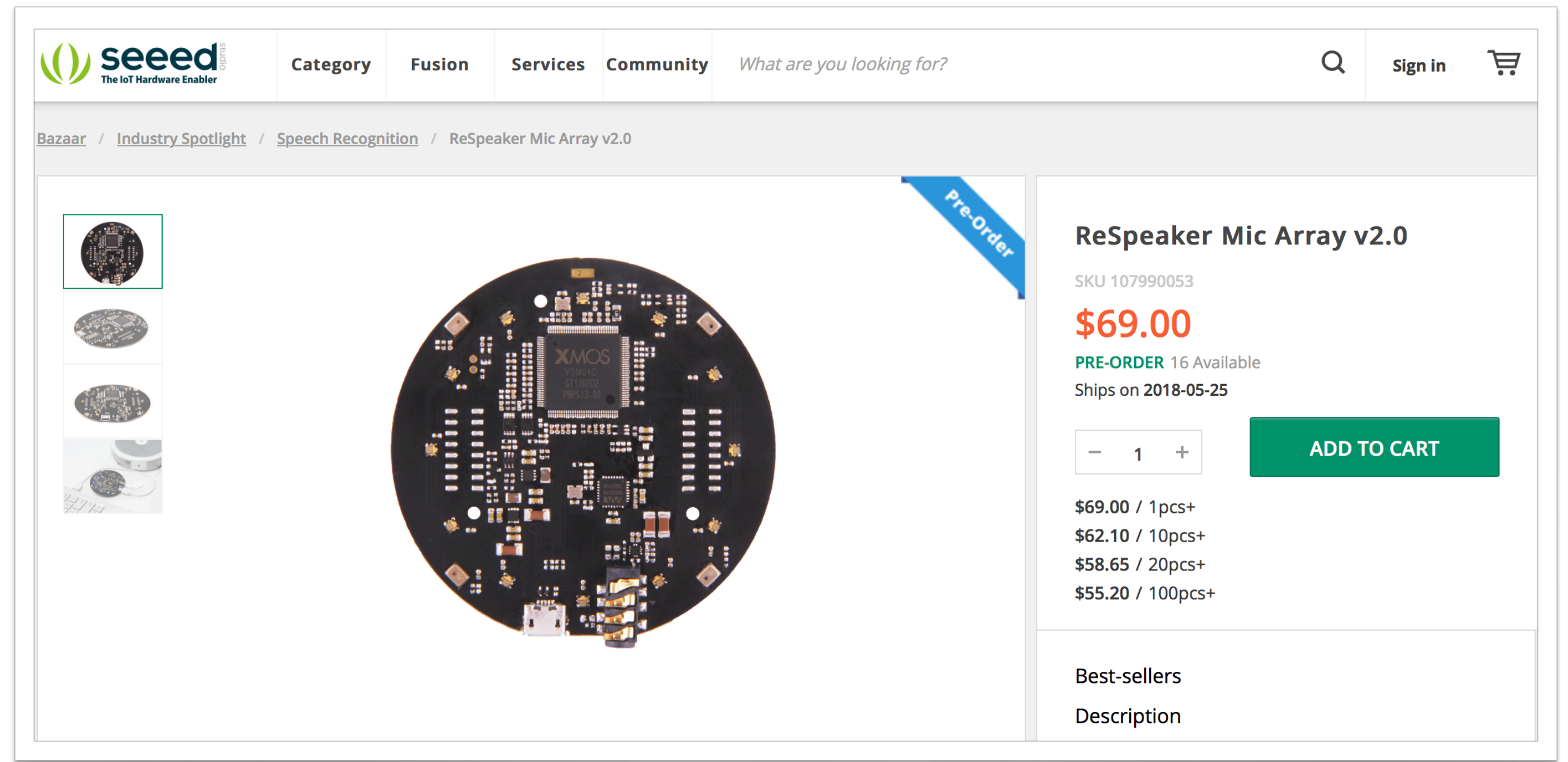
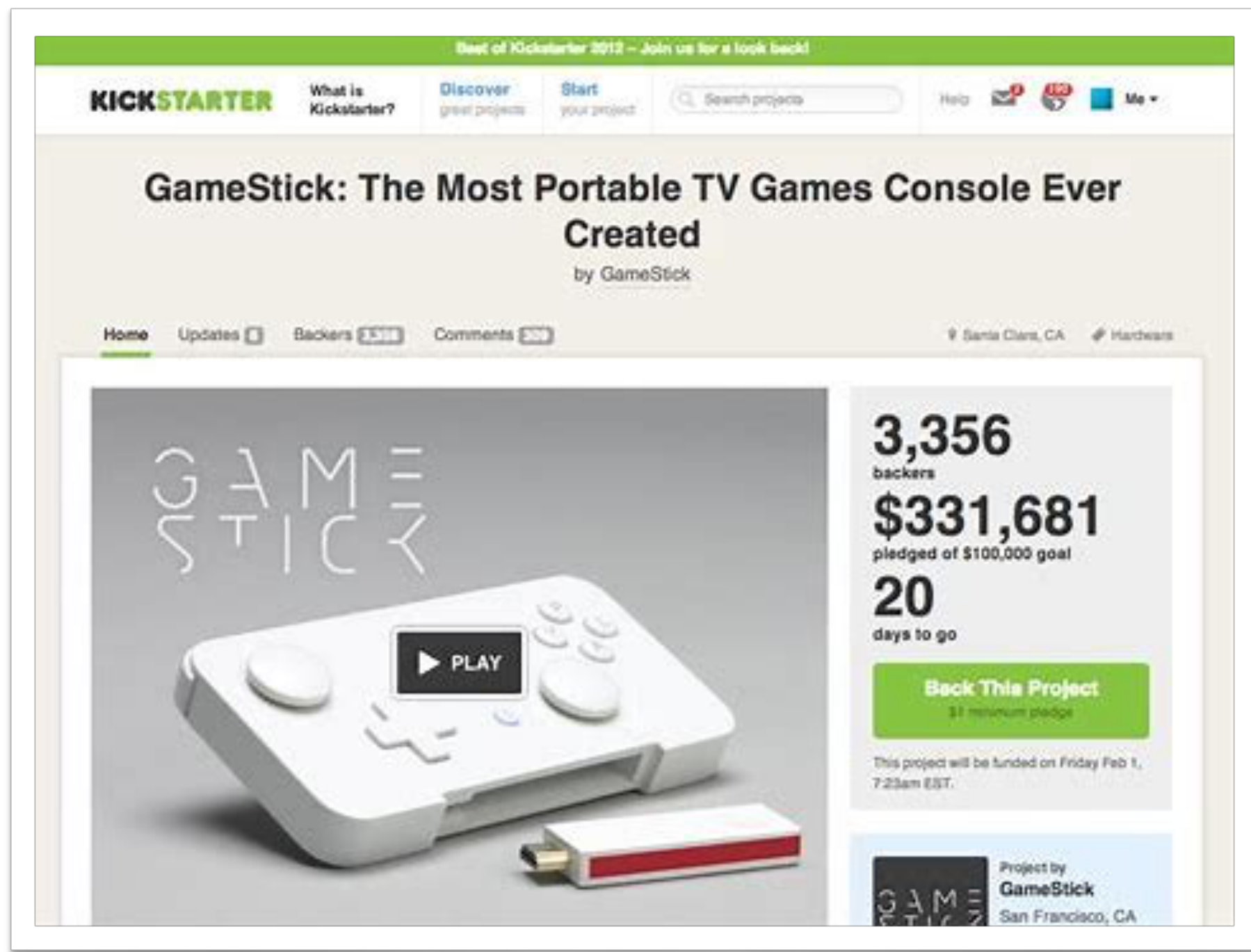
正点原子 Mini F103

10元红包



我们在Scratch2.0的基础上,增加了更多的机器人模块语句,开发出了cBlock编程软件,使得编程更简单方便。

¥249.60 销量: 61



众筹 - 快速推向市场和概念验证

# 挑战

---

- 节奏加快：技术、市场
- 人才：全才 - 硬件、软件、互联网、工业设计、营销.....
- 产、学脱节更严重
- 中外差距越拉越大



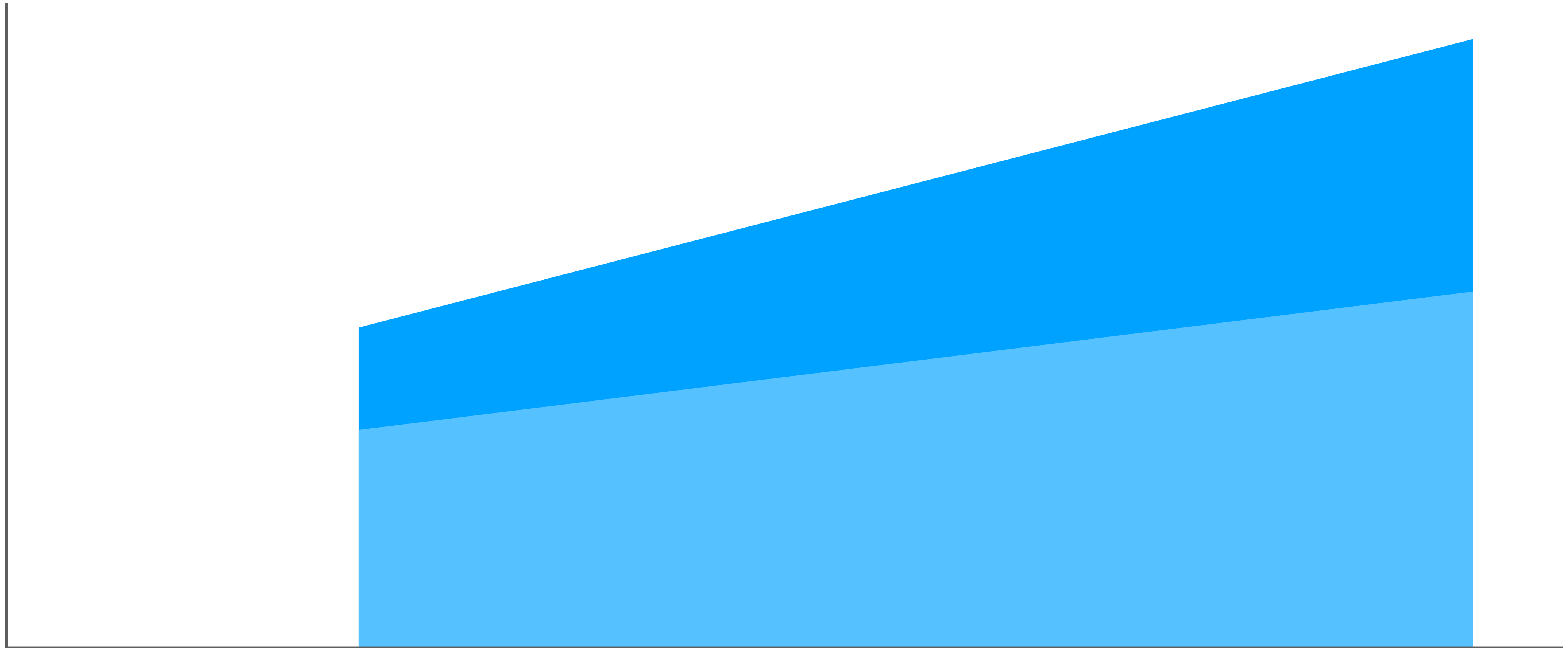
# 优秀的士兵 vs 将军



# 人生的价值是一场随时间的积分

价值

时间







**宁可用钱买时间  
也不要和时间换钱**



About 267,000,000 results (0.50 seconds)

### 人工智能- 维基百科, 自由的百科全书

<https://zh.wikipedia.org/zh-hans/人工智能> [Translate this page](#)

**人工智能**（英语：artificial intelligence，缩写为AI）亦稱機器智能，指由人製造出來的機器所表現出來的智能。通常**人工智能**是指通過普通電腦程式的手段實現的人類 ...

日韓: 人工知能 越南: 智慧人造 (人造智慧)

臺灣: 人工智慧

[人工智能\(电影\)](#) · [機器人學](#) · [機器視覺](#) · [恐怖谷理論](#)

#### Top stories



戳破泡沫, 人工智能应该这样看!

InfoQ



英媒: 人工智能入侵比核武更危险

多维新闻



第一批人工智能已经下岗了

36氪

# 学会科学上网



More images

## Artificial intelligence



Field of study

Artificial intelligence, sometimes called machine intelligence, is intelligence demonstrated by machines, in contrast to the natural intelligence displayed by humans and other animals. [Wikipedia](#)

### People also search for

View 10+ more



Computer Software



Internet of things



Deep learning



Machine learning



Robotics

Baidu 模数转换器

百度一下

网页 图片 文库 资讯 视频 知道 贴吧 音乐 地图 更多»

百度为您找到相关结果约4,300,000个

**ADI官网模数转换器**

ADI提供高品质数模及模数转换器,免费申请样品,马上登陆!亚德诺半导体专业提供模拟信号及数字信号解决方案...  
www.analog.com 2018-08

**模数转换器 百度百科**

2018年8月10日 - 模数转换器即A/D转换器,或简称ADC,通常是指一个将模拟信号转变为数字信号的电子元件。通常的模数转换器是将一个输入电压信号转换为一个输出的数字信号...

**ADC 百度百科**

ADC, Analog-to-Digital Converter的缩写,指模/数转换器或者模数转换器。是指将连续变化的模拟信号转换为离散的数字信号的器件。真实世界的模拟信号,例如温度、压力、声音或者图像等,需要转换成更容易储存、处理和发射的数字形式。模/数...

**模数转换器工作原理、类型及主要技术指标 - 21IC中国电子网**

2017年1月23日 - 模数转换器(Analog to Digital Converter,简称A/D转换器,或ADC),通常是将模拟信号转变为数字信号。作为模拟...

**模数转换器 百度文库**

共有17200篇和模数转换器相关的文档。

第六章 模数转换器 图文.ppt	评分:3/5	87页
数模与模数转换器.ppt	评分:3.5/5	113页

**数模转换器 百度百科**

2018年7月18日 - 数模转换器,又称D/A转换器,简称DAC,它是把数字量转变成模拟的器件。D/A转换器基本上由4个部分组成,即...

**模数转换器ADC分类及参数 - 转换器 - 电子发烧友网**

2017年12月5日 - 模数转换器ADC分类及参数- 现在的软件、无线

登录百度账号 交易更有保障

立即登录

**相关元件**

晶闸管	电感	晶体管	电容
晶体闸流管的简称	阻碍电流变化的电子元件	一种固体半导体器件	电子设备所用的元器件

**相关词汇**

数模转换器	半导体	功率放大器	大规模集成电路
可构成不同类型的DAC	介于导体和绝缘体之间	将信号放大专用设备	指集成度大于10的芯片

**你都知道吗**

模拟信号转换数字信号	数模转换芯片	单片机模数转换	ad转换原理
------------	--------	---------	--------

**搜索热点**

浙江暂停顺风车 422863

Google 模数转换器

All Images Videos News Maps More Settings Tools

About 8,320,000 results

**模数转换器 百度百科**

模数转换器即A/D转换器,或简称ADC,通常是指一个将模拟信号转变为数字信号的电子元件。通常的模数转换器是将一个输入电压信号转换为一个输出的数字信号。

**類比數位轉換器 - 维基百科,自由的百科全书**

Jump to 商用的模数转换器大多具有6至24位的分辨率,且每秒进行少于百万采样。这样做可以为模数转换器节省很多引脚,而且在许多...

**模数转换器| 亚德诺半导体 - Analog Devices**

模数转换器可以转换模拟电气信号,并转换为数字信号。我们拥有业界最齐全的模数转换器系列,可提供符合各种性能、功耗、成本和尺寸需求的产品。作为全球领先的...

**ADC模数转换器工作原理及分类 - CSDN博客**

模数转换器即A/D转换器,或简称ADC,通常是指一个将模拟信号转变为数字信号的电子元件。通常的模数转换器是把经过与标准量比较...

**模数转换器(ADC)有哪些应用 - 知乎**

高速AD(模数转换器)的研发难点在哪儿? Apr 21, 2018

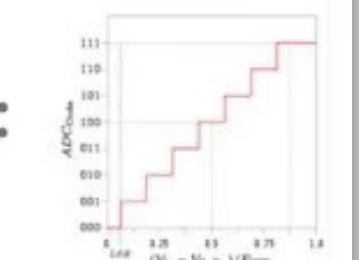
微电子模数转换器? Mar 5, 2017

全光模数转换现在应用情况如何? Dec 24, 2015

**AD转换器原理-模数转换器工作原理-A/D转换器的原理**

Maxim的模数转换器(ADC)产品系列采用Σ-Δ、逐次逼近型寄存器(SAR)、流水线及闪存结构,可提供6至24位分辨率。

**Analog-to-digital converter**



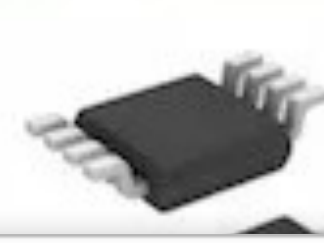
In electronics, an analog-to-digital converter is a system that converts an analog signal, such as a sound picked up by a microphone or light entering a digital camera, into a digital signal. Wikipedia

**People also search for**

Digital-to-... converter	Operational amplifier	Microproc...	USB	Oscillosc...
--------------------------	-----------------------	--------------	-----	--------------

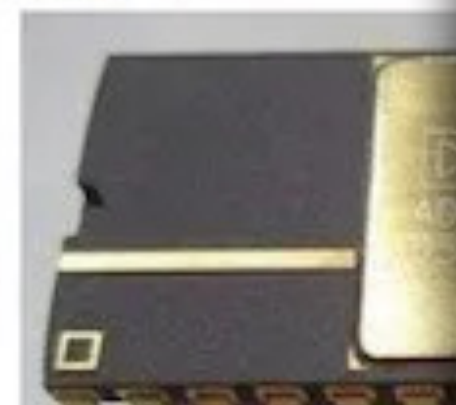
View 2+ more

电路设计技能

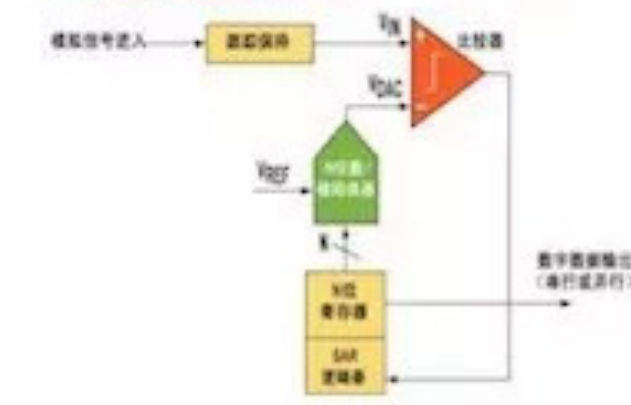


广 | ADI官方免费提供模数转...

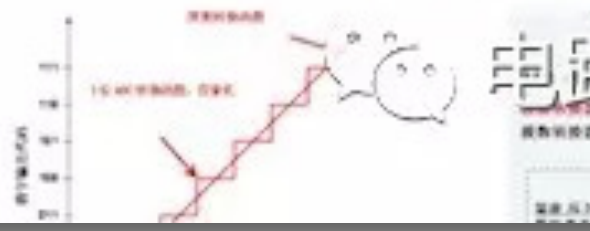
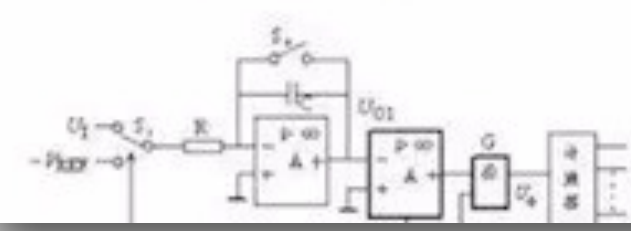
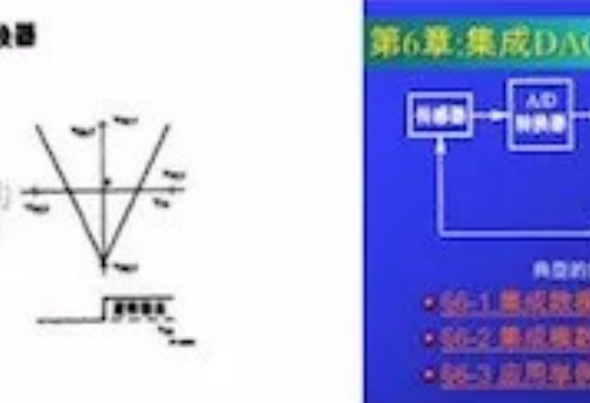
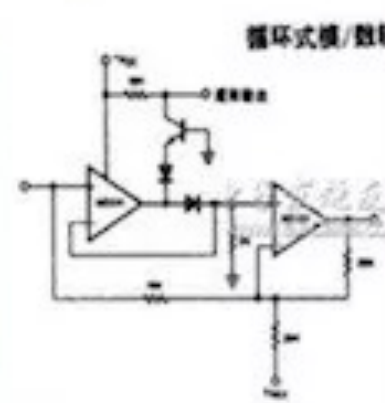
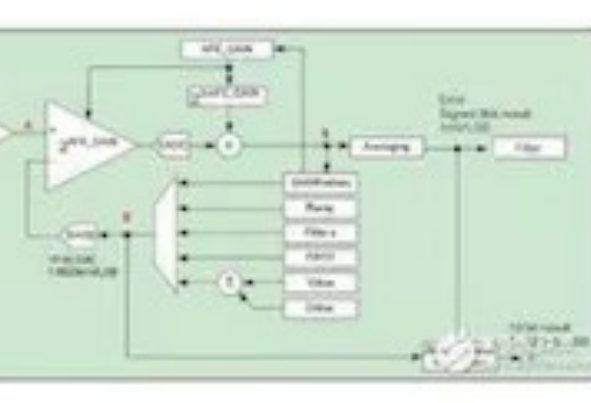
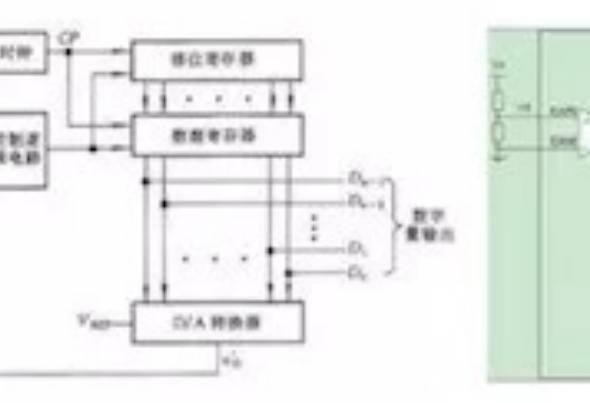
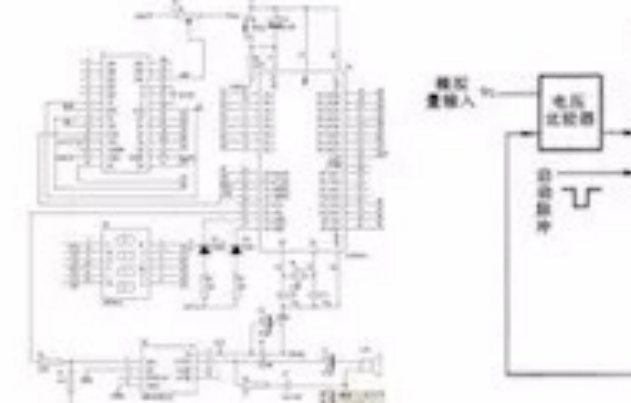
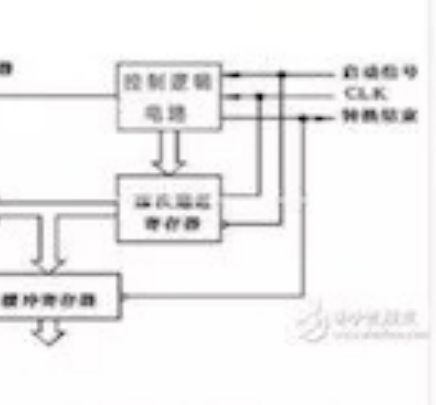
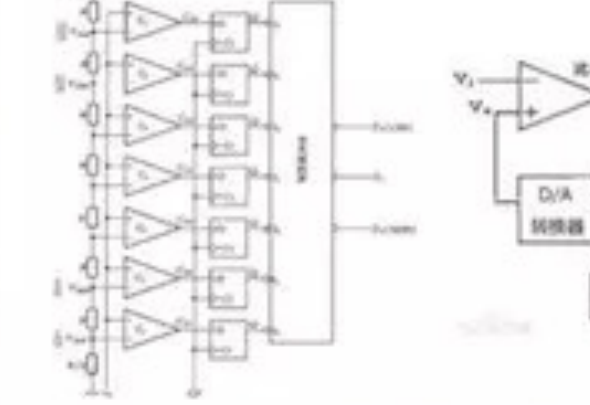
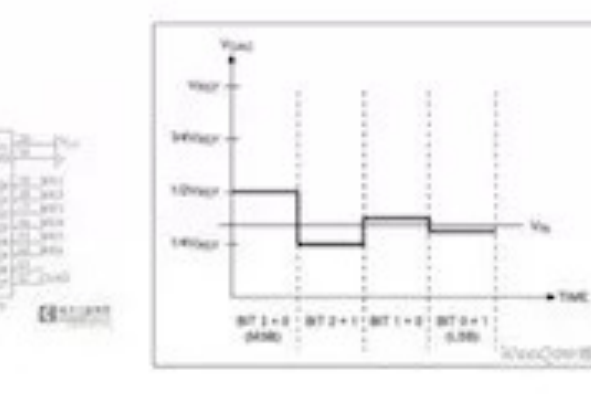
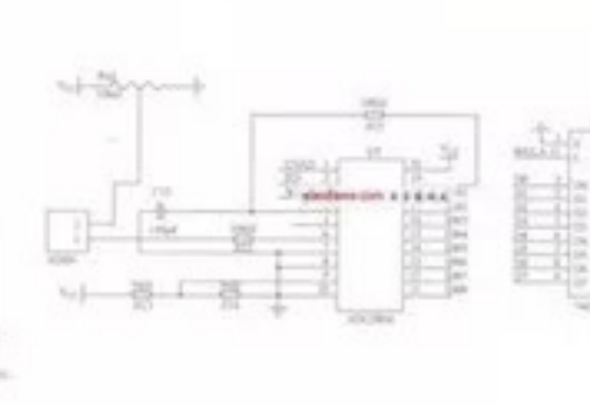
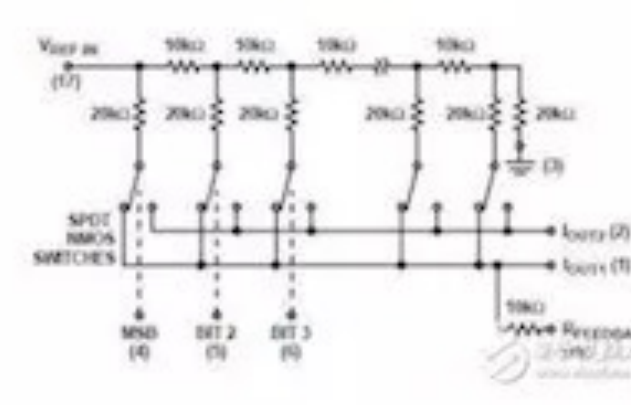
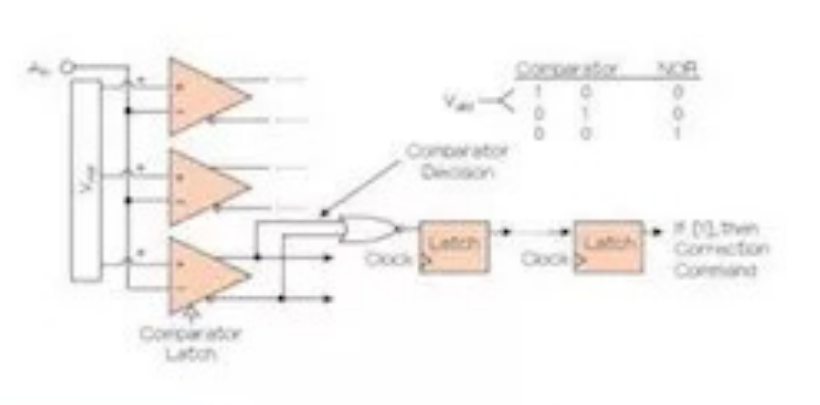
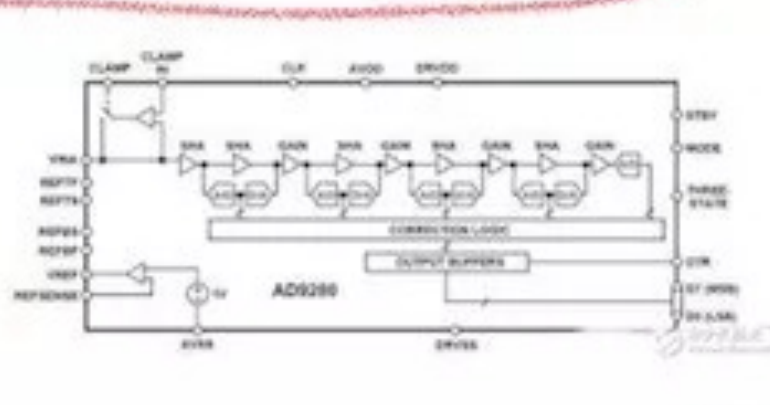
广 | 富昌电子模数转换器,全...



单片机 dac adc 芯片 adc0832 dip 电路 器 adc 解析 adc0832ccn adc0832 基准



D/A转换器的基本工作原理 D/A转换器是将输入的二进制数字转换为模拟量，以电压或电流的形式输出。 D/A转换器实质上是一个译码器（解码器），一般常用的线性D/A转换器，其输出模拟电压 $V_a$ 和输入数字量 $D_n$ 之间成正比关系。 $V_{ref}$ 为参考电压。
$$V_a = D_n \cdot V_{ref}$$



第6章:集成DAC和ADC的原理与组成

- 66-1 集成数模转换器 (DAC)
- 66-2 集成模数转换器 (ADC)
- 66-3 应用案例

MCP372xx Pipeline Analog-to-Digital Converter (ADC)

电路设计技能

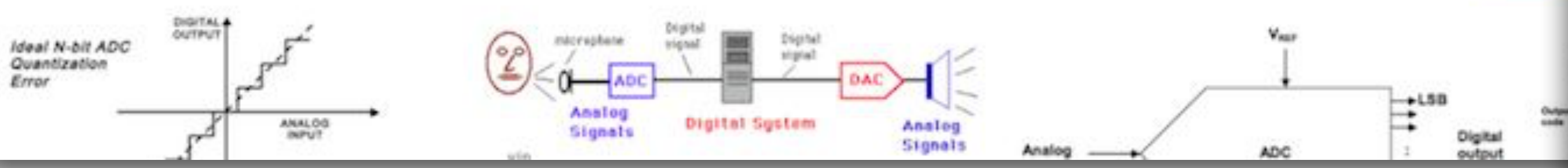
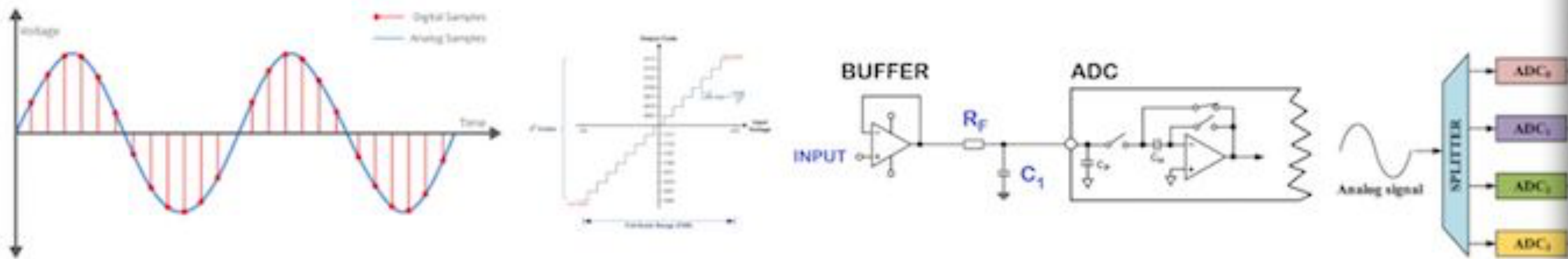
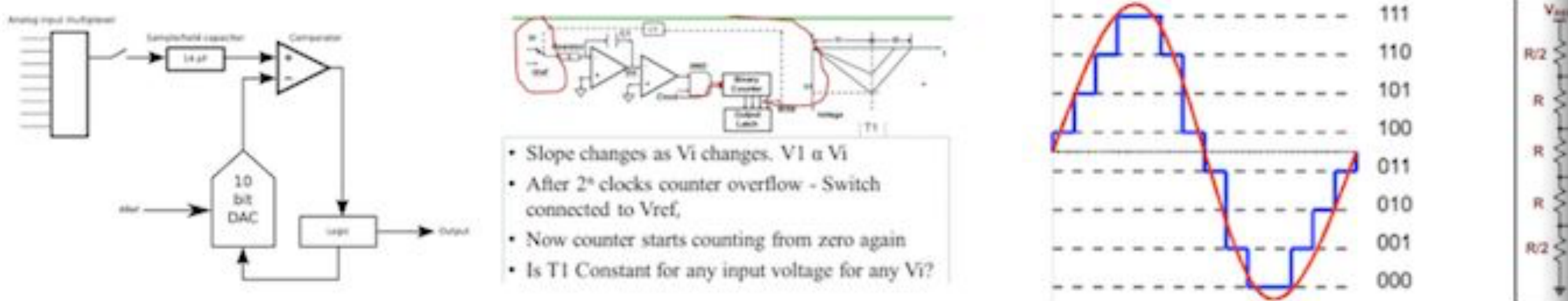
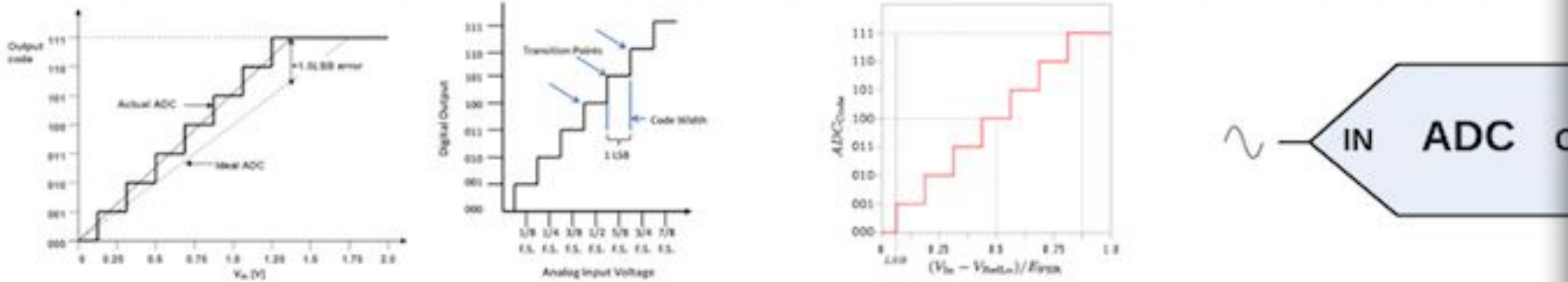


ADC



All Shopping Videos Books **Images** More Settings Tools

dac op amp 10 bit avr block diagram schematic flash tracking converter circuit chip microco



ADC ppt



All Images Videos News Shopping More Settings Tools

About 1,910,000 results (0.45 seconds)

### [PPT] Analog to Digital Converters

[ume.gatech.edu/mechatronics\\_course/ADC\\_F05.ppt](http://ume.gatech.edu/mechatronics_course/ADC_F05.ppt)

Examples of Applications; Types of A/D Converters; A/D Subsystem used in the microcontroller chip; Examples of Analog to Digital Signal Conversion ...

### [PPT] ANALOG - DIGITAL CONVERTERS

[ftp://ftp.analog.com/pub/www/.../Introduction%20to%20ADCs,%20Tutorial.ppt](http://ftp.analog.com/pub/www/.../Introduction%20to%20ADCs,%20Tutorial.ppt)

The World Leader in High-Performance Signal Processing Solutions. Introduction to A/D Converters. A/D Converter (ADC) Introduction. A/D Fundamentals.

### [PPT] Lecture 10: ADC

[users.ece.utexas.edu/~valvano/Volume1/Lec10.ppt](http://users.ece.utexas.edu/~valvano/Volume1/Lec10.ppt)

Analog-to-Digital Converter (ADC). Bard, Tiwari, Telang, Janapa Reddi, Gerstlauer, Valvano, Yerraballi. 10-4. Nyquist Theorem. A bandlimited analog signal that ...

### [PPT] ADC

[class.ece.iastate.edu/arun/Cpre381\\_Sp06/lectures/adc.ppt](http://class.ece.iastate.edu/arun/Cpre381_Sp06/lectures/adc.ppt)

Analog-to-Digital Converter: ADC, A/D, A2D; converts an analog signal to a digital signal. digital-to-analog converter: DAC, D/A, D2A. An embedded system's ...

### [PPT] Analog to Digital Conversion

[www.cse.psu.edu/~chip/course/analog/lecture/temp/ELEC-2002\\_22Jan02\\_1.ppt](http://www.cse.psu.edu/~chip/course/analog/lecture/temp/ELEC-2002_22Jan02_1.ppt)

An n-bit ADC; The least significant bit gives the resolution of the ADC; Related to full scale if the ADC is linear.  $LSB = A/2^n$ ; Linear 8-bit ADC ...

### [PPT] Lecture 14 - The A to D converter.ppt

[www2.ece.ohio-state.edu/.../Lecture%2014%20-%20The%20A%20to%20D%20conve...](http://www2.ece.ohio-state.edu/.../Lecture%2014%20-%20The%20A%20to%20D%20conve...)

Analog-to-Digital Converters. The ideal transfer function of a 3-bit ADC; Full-scale (input voltage) range (FSR); Analog signal is continuous; Digital - finite and ...

### Analog to digital conversion - SlideShare

<https://www.slideshare.net/ahmadkhanjoiya/analog-to-digital-conversion-27608404>

Oct 27, 2013 - Presentation Topic: Analog to Digital Conversion (ADC); 3. Analog-to-Digital Conversion. It is typical for an ADC to use a digital-to-analog converter (DAC) to determine one of the inputs to the comparator! ... PowerPoint 2016: Shortcuts.

# 睁开眼睛看世界

YOYO.All Rights Reserved  
Reproduction in whole or in part without permission is prohibited



## 1 项目分享网站

- **Hackaday项目分享:** [www.hackaday.io](http://www.hackaday.io) - 隶属于全球最厉害的电子行业媒体平台SupplyFrame Media。连续5年，每年一届的Hackaday大赛让这个网站一跃成为全球Hacker（骇客）的技术交流家园，也成了各种创新项目的背书网站，很多众筹的项目都会将Hackaday上获得荣誉或者Hackaday编辑的推荐作为对自己作品最好的评价参考；
- **Hackaday博客:** [www.hackaday.com](http://www.hackaday.com) - 跟Hackaday.io是一家的网站，这个站点侧重于Hacker的个人分享，里面都是牛人啊；
- **Hackster项目分享:** [www.hackster.io](http://www.hackster.io) - 隶属于分销商Avnet旗下的资源分享网站，也是Hackaday的一个竞争网站，这个网站组织清晰，有很多不错的资源，但总缺乏Hacker的那种属性；
- **Particle.io:** [www.particle.io](http://www.particle.io) - 提供物联网套件、开源项目分享、云服务的一个平台，如果你注册登陆该网站，就可以在代码分享的部分看到全球很多用该平台的开发者分享的各种项目的源代码，以及这个平台的管理者经过验证整理好的一些项目参考；
- **Kitspace.org:** [www.kitspace.org](http://www.kitspace.org) - 项目共享网站，可帮助购买元器件并重新构建项目
- **Maker.io:** [www.maker.io](http://www.maker.io)，隶属于全球著名的现货分销商Digikey，定位是帮助Maker（创客）的产品能够走向Market（市场）。
- **树莓派网站:** [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org) - 树莓派在中国已经有每年百万片的销量，在全球形成了强大的开源生态系统，如果你要做网络、视频产品乃至最新的人工智能项目，树莓派是最具有性价比的平台，它运行Linux、可以通过Python编程，有很多硬件扩展板（HAT），并且价格只有不到250元RMB，只要配上键盘、鼠标、显示器就可以构成一台运行Linux的个人电脑。在这个网站上有很多基于树莓派做的很酷的项目；
- **基于ESP32的物联网社区:** [www.esp32.net](http://www.esp32.net) - 你想做物美价廉、功能强大的物联网产品？你想用拥有无数开源用户群体的物联网神器平台ESP32？这个网站是最好的去处；
- **电路城:** [www.cirmall.com](http://www.cirmall.com) - 与非网旗下的方案分享网站，经过4年的运营，这个平台已经积累了很多优秀的方案作品，尤其是对于高校的学生做毕业设计、竞赛有很大的帮助。

## 2 创新项目众筹网站:

- **Kickstarter:** [www.kickstarter.com](http://www.kickstarter.com) - 号称是全球最大的众筹网站，能够帮助很多新创意迅速获得全球性的曝光，并能够通过众筹的方式测试市场的反应，因此在这个网站上的项目都具有很高的参考价值，我们不仅可以看其创意、构成，也可以看市场对每个产品创意的反响；
- **Crowdsupply:** [www.crowdsupply.com](http://www.crowdsupply.com) - 一家新的众筹网站（成立于2012年），号称其众筹的成功率是Kickstarter和Indiegogo的两倍以上；上面的产品不是很多，但比较专业，会广受工程师的喜爱，大名鼎鼎的SiFive板子就通过这个网站进行了众筹发布；
- **Indiegogo:** [www.indiegogo.com](http://www.indiegogo.com) - 比较老牌的众筹网站，创办于2008年，每个月有1500万访问用户，现在跟著名的分销商Arrow深度合作；

## 3 板卡及外设:

- **Adafruit industries:** [www.adafruit.com](http://www.adafruit.com) - 由MIT的女学生Limor Fried于2005年在其宿舍里创办的开源硬件公司，该公司设计和制造很多产品、模块、工具等，2014年的年收入已经达到3300万美元，在其网站上有很多不错的模块，我自己就曾经买过不下10种跟树莓派相关的模块；
- **Sparkfun:** [www.sparkfun.com](http://www.sparkfun.com) - 这也是一个大学生在2003年创办的开源硬件平台，现已经成为150多个员工的公司，其网上商店销售各种创客、开源硬件相关的产品、模块，帮助这些人群快速构建各种原型产品；
- **Seeed Studio:** [www.seeedstudio.com](http://www.seeedstudio.com) - 虽然网站界面全英文，但这是一家中国公司，在深圳，做的非常好，立足深圳的加工配套优势，面向全球的市场，为国内的创业团队、创客提供全方位的服务，帮助他们将创意做成产品并推向市场；在其网站上也能看到很多流行的开发平台、配套模块等；
- **Tindie:** [www.tindie.com](http://www.tindie.com) - 这也是SupplyFrame旗下的一个帮助创客制作、销售产品的C2C网站，在这个网站上你可以看到有很多不错的小东东；
- **爱板网:** [www.eeboard.com](http://www.eeboard.com) - 与非网旗下的开发板评测和热点产品拆解网站，在这个网站上你可以看到在中国主流的一些板卡，并可以在论坛里找到很多网友的分享的项目以及针对该板卡的技术讨论。

# 踊跃参加行业活动





# 善用行业资源

The screenshot shows the LinkedIn 'Tsinghua University Career Insights' page. The browser address bar displays 'https://www.linkedin.com/school/tsinghua-university/alumni/'. The page header includes navigation icons for Home, My Network, Jobs, Messaging, and Notifications (with a '3' badge), along with a 'Me' profile icon and a 'Free Upgrade to Premium' button. The main content area features the Tsinghua University logo and the title 'Tsinghua University Career Insights'. Below this, there are filters for 'Attended' (dropdown), 'Start year' (1900), and 'End year' (2018). A search bar prompts users to 'Search alumni by title, keyword or company'. Navigation arrows for 'Previous' and 'Next' are visible. The main data is presented in three columns: 'Where they live', 'Where they work', and 'What they do', each with a '+ Add' button. Each column contains horizontal bar charts representing the distribution of alumni across various categories.

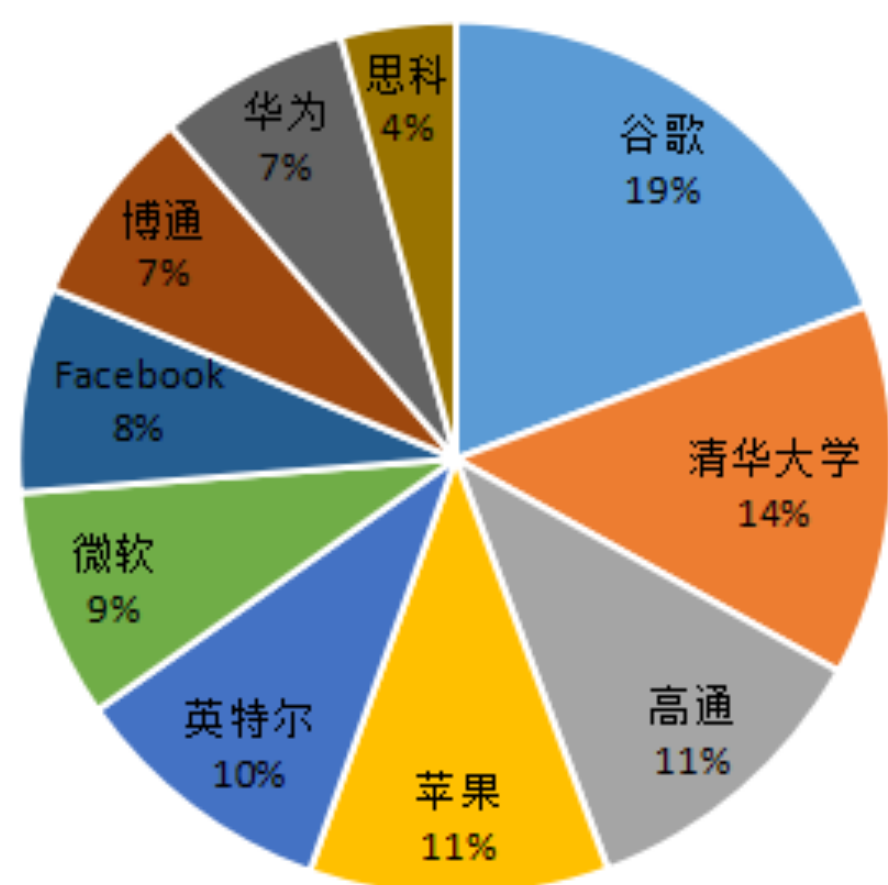
Where they live	Where they work	What they do
78,539   China	2,404   Tsinghua University	14,265   Engineering
40,660   Beijing City, China	930   Google	11,200   Business Development
21,859   United States	668   Microsoft	8,240   Education
5,380   Shanghai City, China	506   Huawei Technologies	7,517   Research
5,345   San Francisco Bay Area	426   IBM	6,614   Sales

清华大学(8658人)			
就职公司	人数	工作领域	人数
谷歌	255	工程技术	3055
清华大学	181	研究	1030
高通	149	业务开发	949
苹果	146	信息技术	894
英特尔	130	教育	894
微软	112		
Facebook	100		
博通	97		
华为	93		
思科	56		

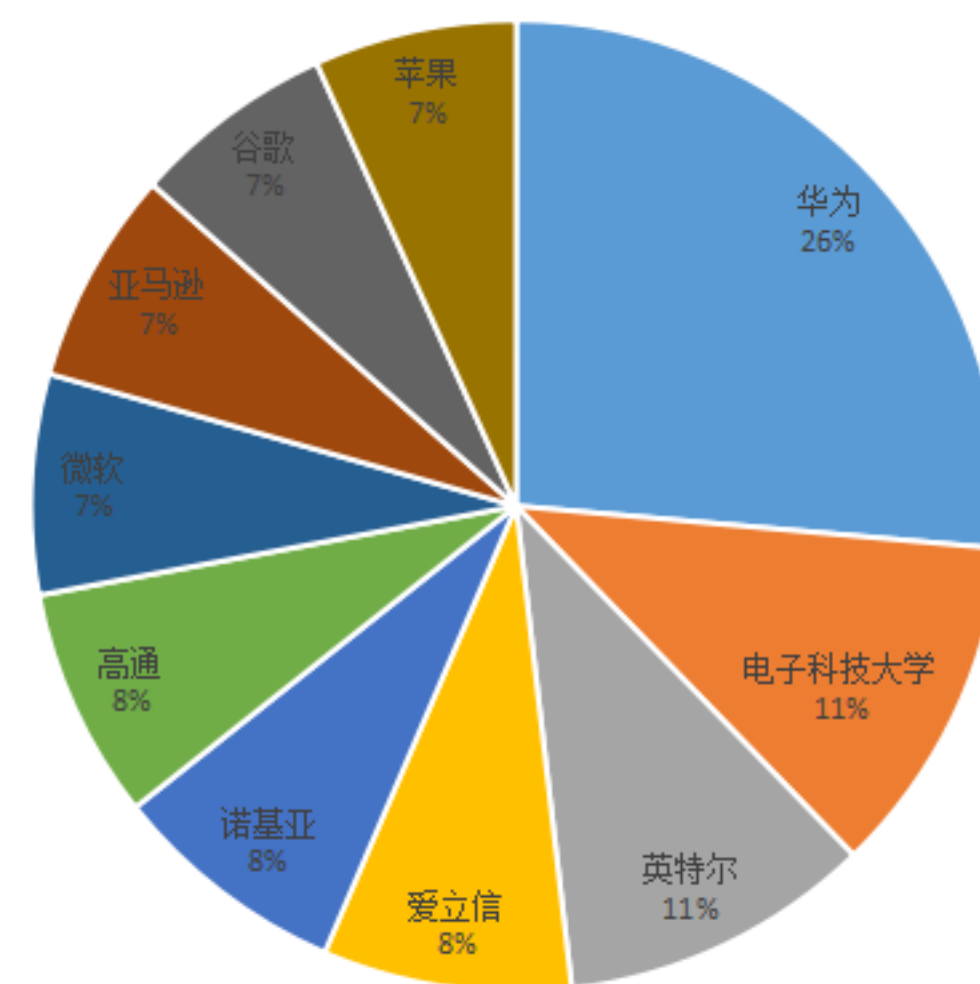
电子科技大学(3271人)			
就职公司	人数	工作领域	人数
华为	137	工程技术	1278
电子科技大学	59	信息技术	360
英特尔	54	研究	289
爱立信	43	教育	269
诺基亚	41	业务开发	188
高通	40		
微软	38		
亚马逊	37		
谷歌	35		
苹果	35		

就职公司

(百分比基于去往以下公司的总人数, 下同)



就职公司



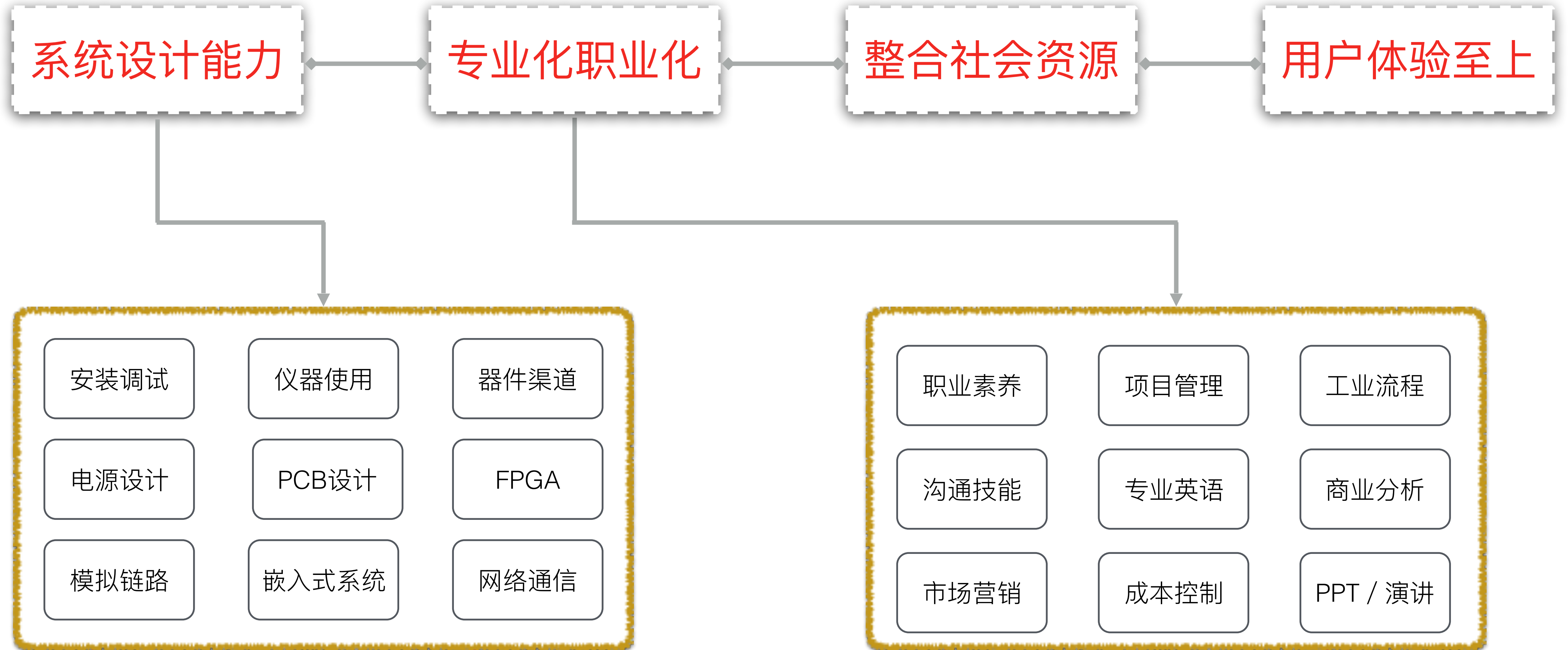
# 解决未知问题的能力



忌做器材党!



# 综合技能要求

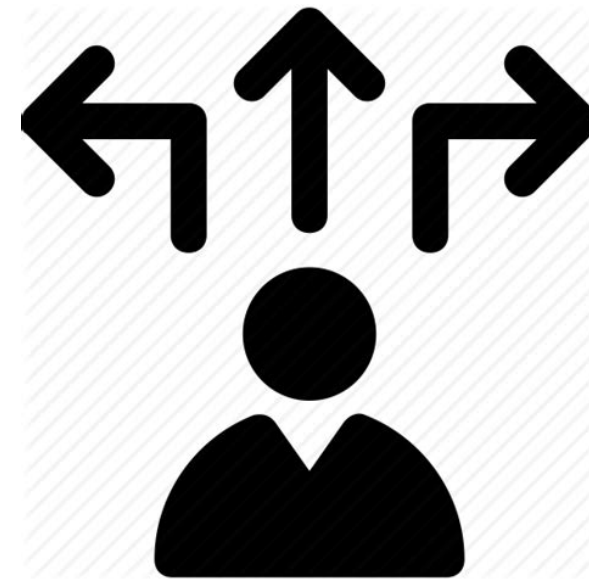




# 硬件工程师的职业方向

电路设计是一切硬件相关职业的基本技能

# 工作岗位及职业方向



系统工程师



应用工程师/现场应用工程师



硬件工程师



FPGA设计工程师



嵌入式系统工程师

# 硬件工程师

- 重要的是“电路设计”，而不是“PCB工具的使用”
- 较好的电磁场基础、电路基础
- 对新产品、新技术的敏感，阅读英文文档的能力
- 规范化的设计流程
- “产品”设计的理念 - 可制造性、成本、上市时间
- 解决未知问题的能力



# 系统工程师

- 对硬件系统有全面的掌握 - 模拟、数字、电源、处理器、通信等
- 对软、硬件协同工作有丰富的经验
- 了解行业标准和市场的发展
- 具有“产品”设计的理念
- 方案论证、器件选型、成本控制、设计/加工流程、测试/报告

# 嵌入式系统工程师

- 深刻理解处理器架构、接口外设、存储管理、多任务等
- 嵌入式 - 硬件资源受限的情况下获得最佳的性能
- 嵌入式系统工程师 不等于 “C码农”
- 从硬件到软件到操作系统
- 对硬件底层深入了解 - 器件架构、每一个bit的功能，驱动程序
- 系统调试的能力

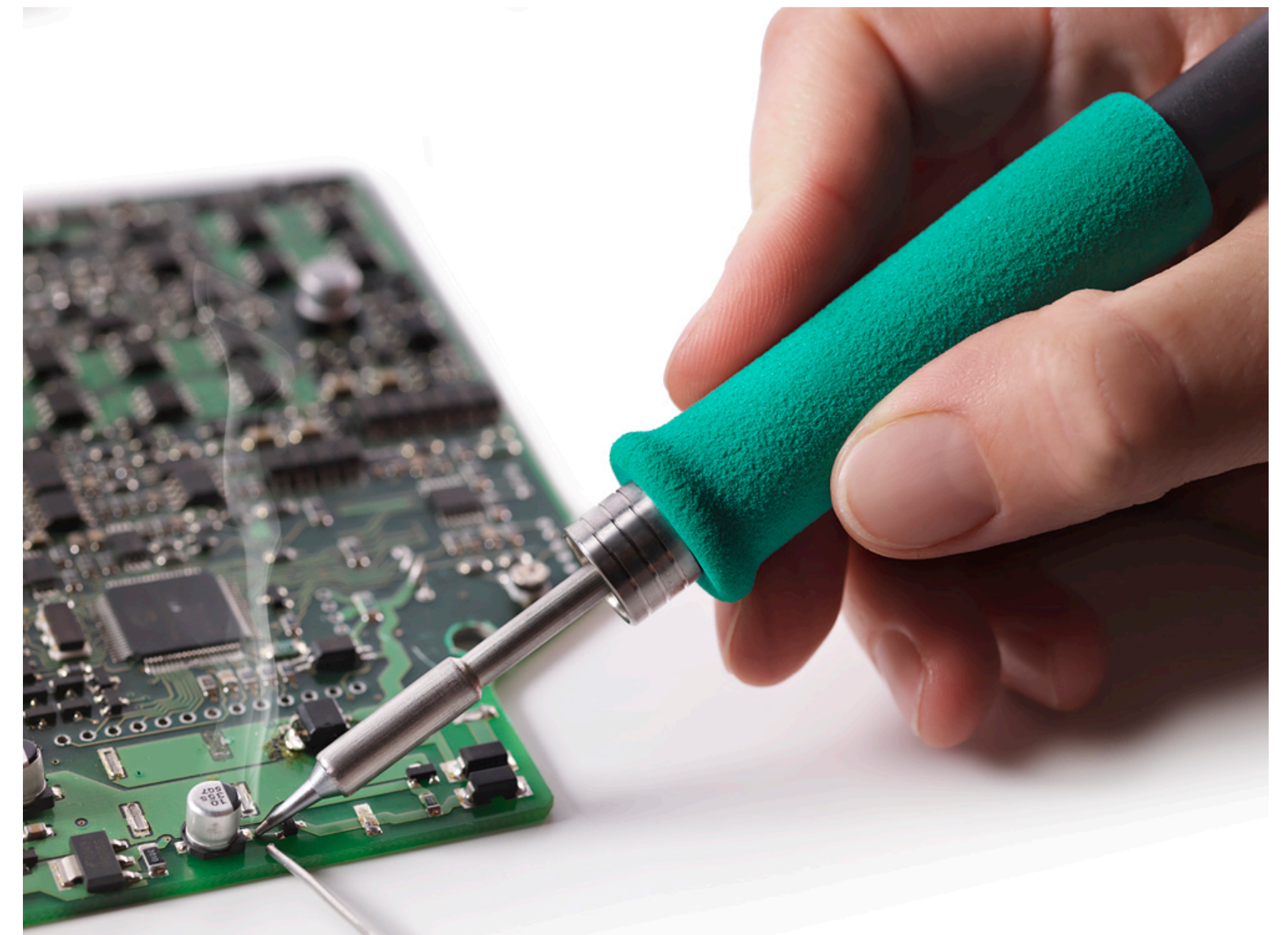
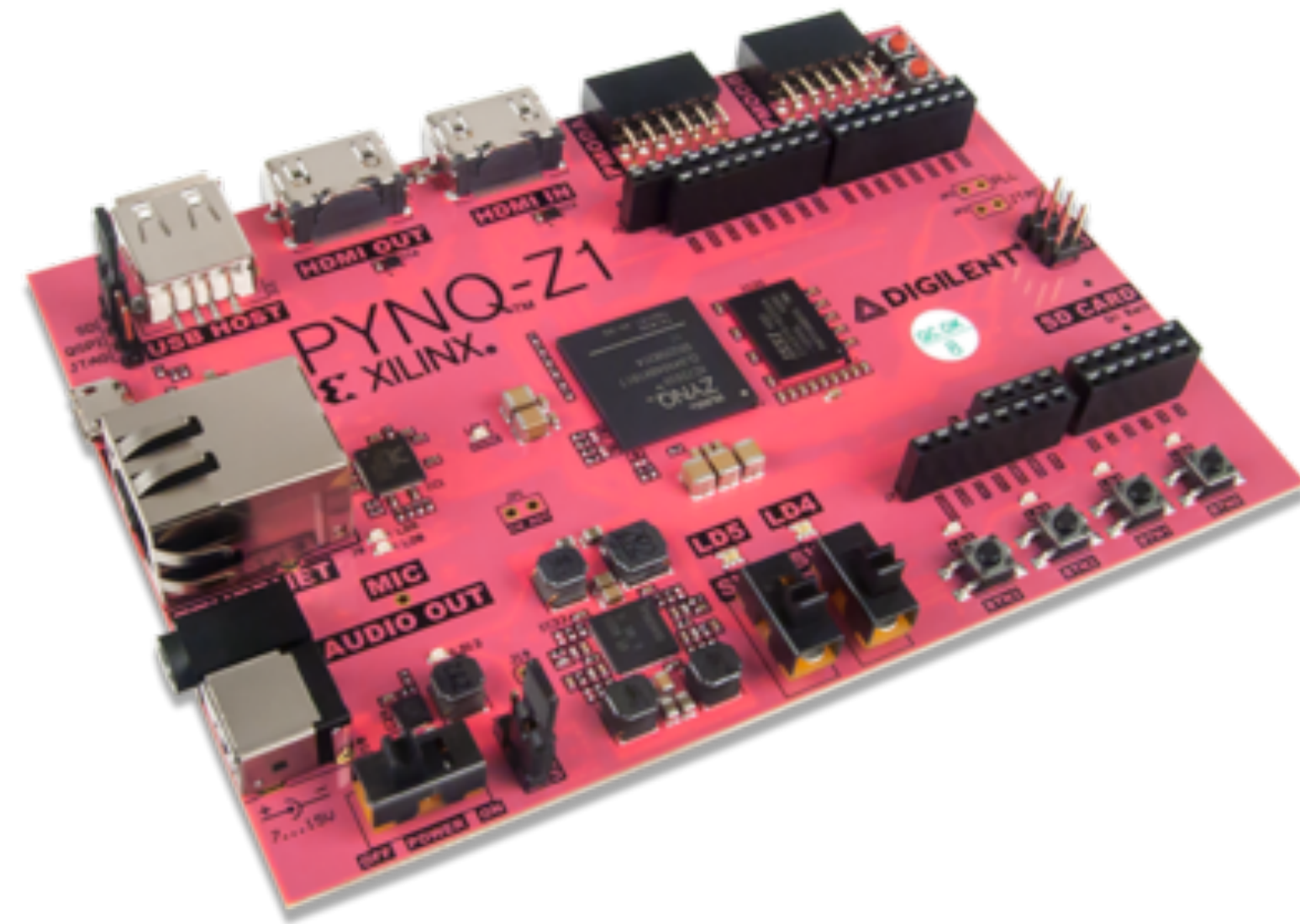
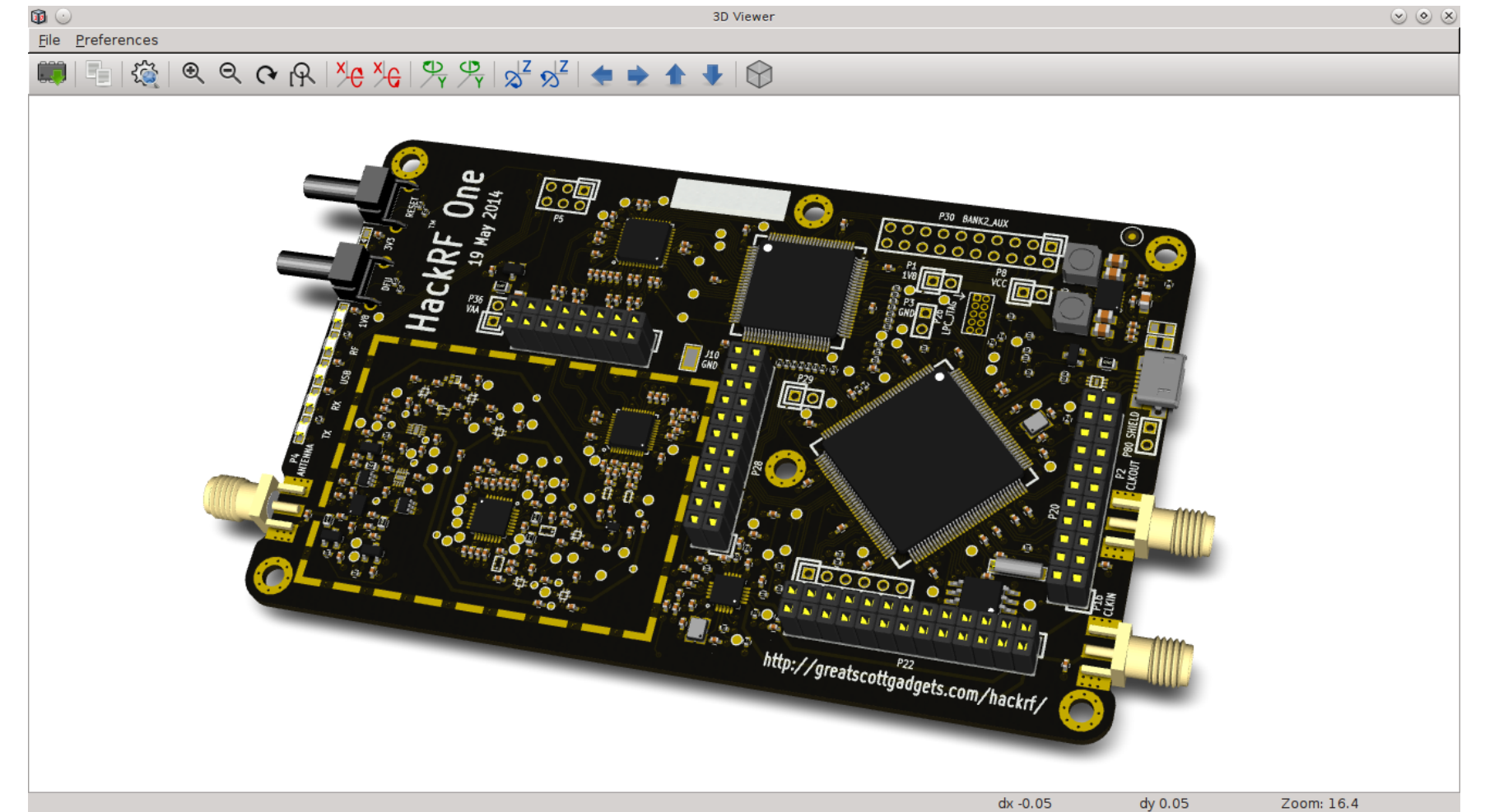
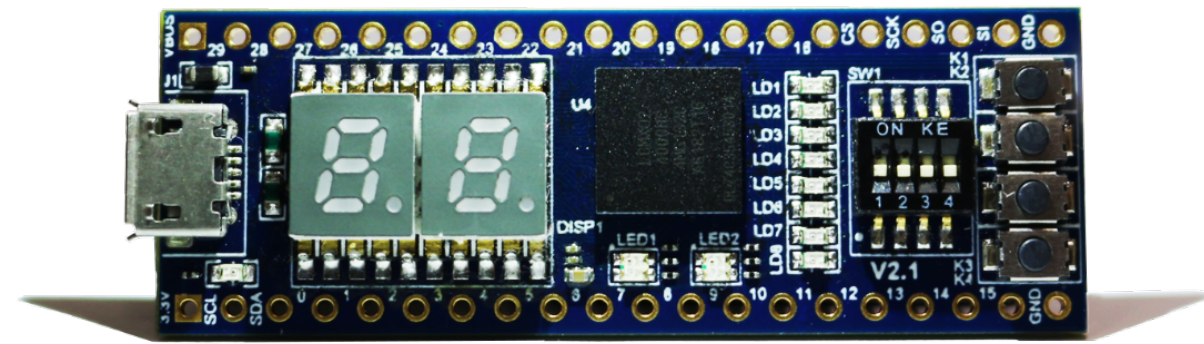
# FPGA工程师

- 熟悉各个厂商、各个系列的器件的工作原理，根据实际的产品选用最佳性价比的器件
- 熟练使用硬件设计语言（HDL），善用IP
- 硬件设计的思想 - 并行、时序的概念牢记在心
- 充分利用资源 - 不做器材党
- 软件、硬件协同

# 应用工程师 - AE/FAE

- 丰富的硬件设计经验以及系统设计能力
- 沟通能力 - 内部资源调动、客户问题的沟通
- 专业英语能力 - 邮件、口语交流、技术文档阅读
- 解决未知问题的能力 - 每天都面对客户解决不了的问题
- 撰写报告 - 问题汇总、项目总结

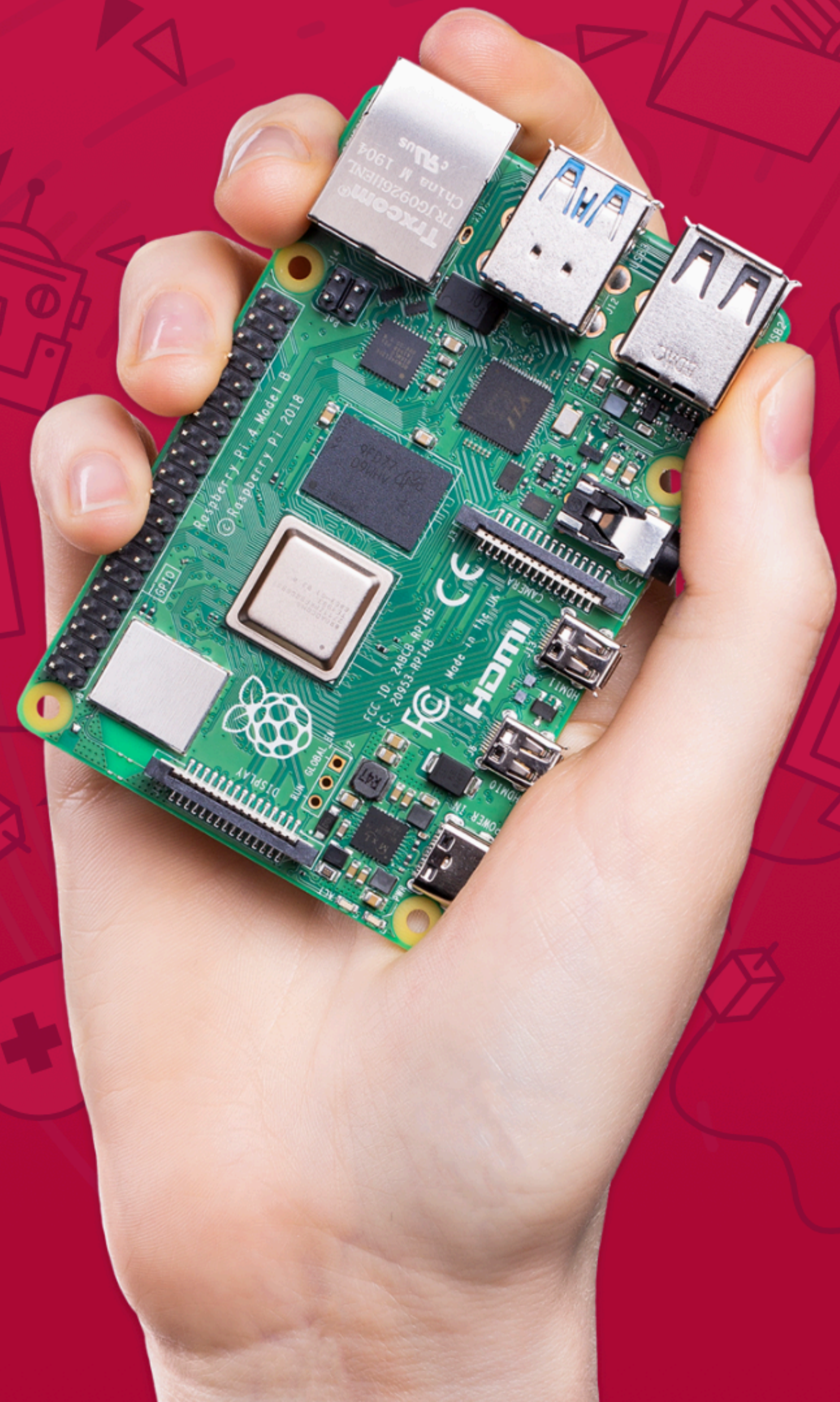
# (FPGA + PCB) 系统应用设计




# Raspberry Pi 4

**Your tiny, dual-display, desktop computer**

...and robot brains, smart home hub, media centre,  
networked AI core, factory controller, and much more





电子森林的苏老师 

江苏 苏州



扫一扫上面的二维码图案，加我微信

电子森林网站：[www.eetree.cn](http://www.eetree.cn)

电子森林公众号

