

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مباحث ویژه پیرامون فضای سایبر

مبحث ۳

دکترین کنترل

Doctrine of Control

کاظم فولادی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
دانشگاه تهران

<http://courses.fouladi.ir/cyber>

دکترین کنترل



مقدمه

اتیمولوژی «کنترل»

CONTROL

contrarotulum

MEDIEVAL LATIN

*a counter-roll or register
used to verify accounts*

contrerole

OLD FRENCH



conterrolle

MIDDLE ENGLISH



control

ENGLISH

contra + rotulus

LATIN

*against,
opposite*

LATIN



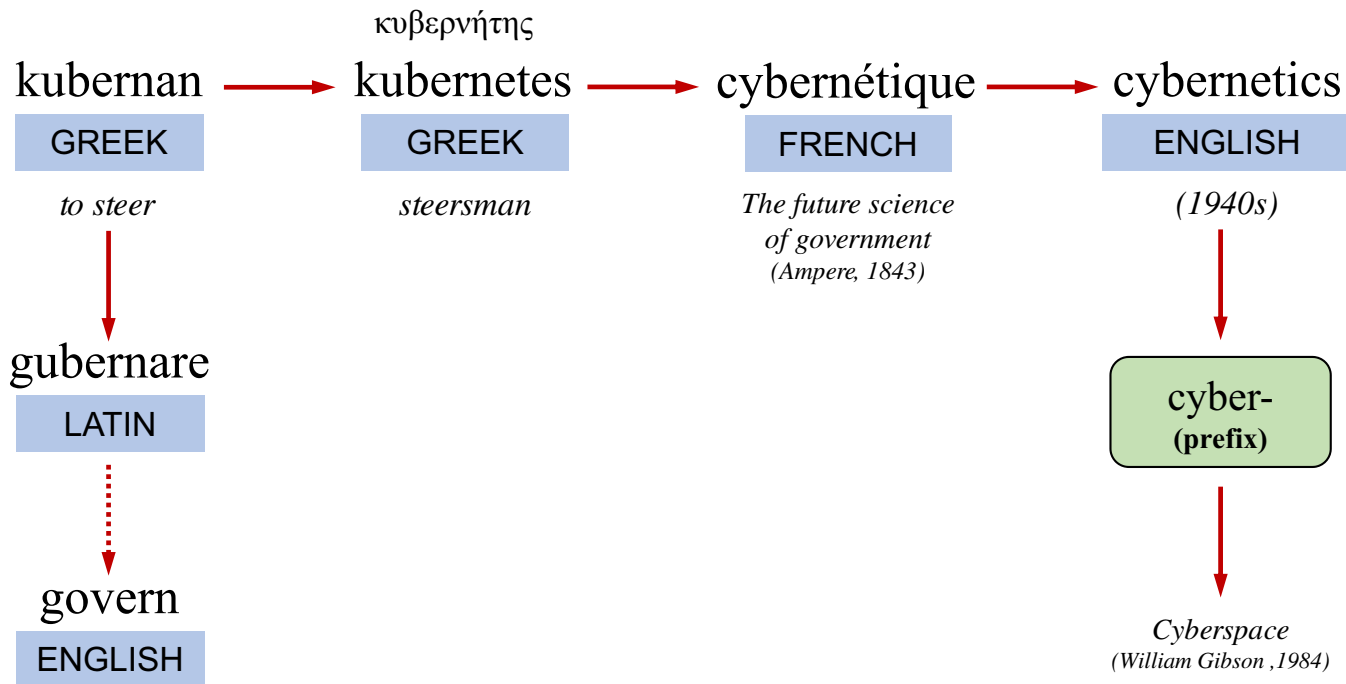
rotula

LATIN

*roll,
a little wheel*

اتیمولوژی «سایبرنتیکس»

CYBERNETICS



Andre-Marie Ampere



The future science of government should be called 'la cybernétique' (1843)
Coining the French word to mean 'the art of governing,' from the Greek (Kybernetes = navigator or steersman), subsequently adopted as cybernetics by Norbert Weiner for the field of control and communication theory.

AZ QUOTES

سیستم سایبرنتیک

بخش کنترل کننده و بخش کنترل شونده

بخش

کنترل کننده

controlling part

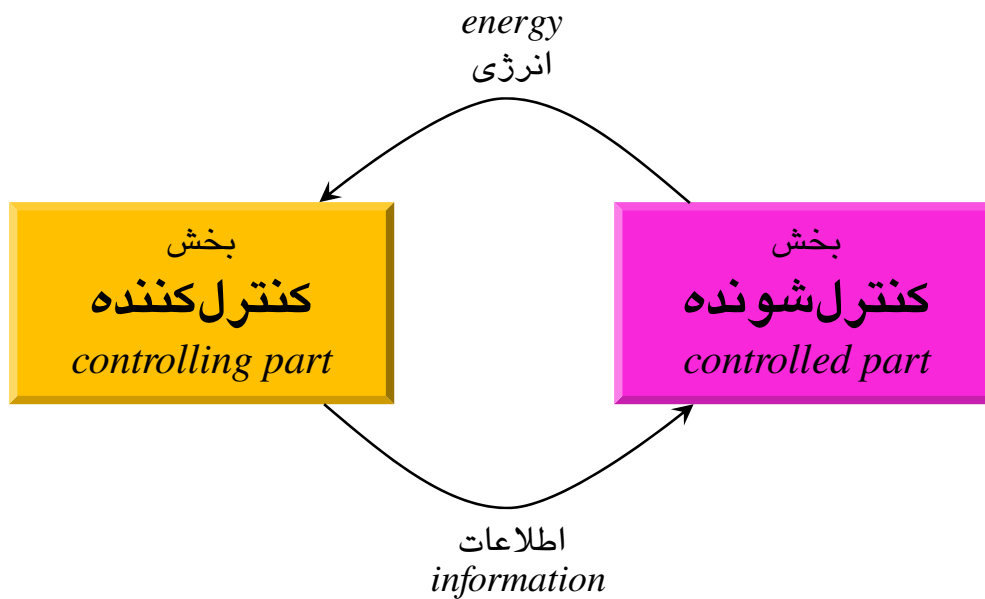
بخش

کنترل شونده

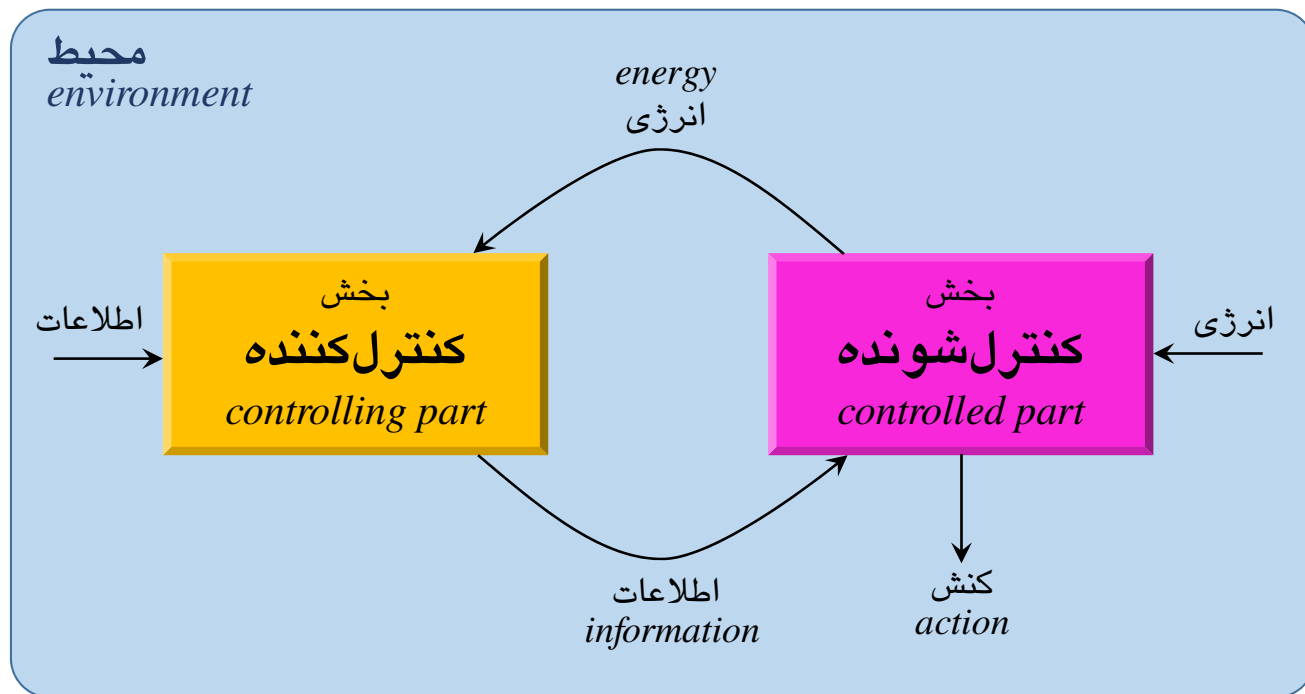
controlled part

سیستم سایبرنتیک

اطلاعات و انرژی

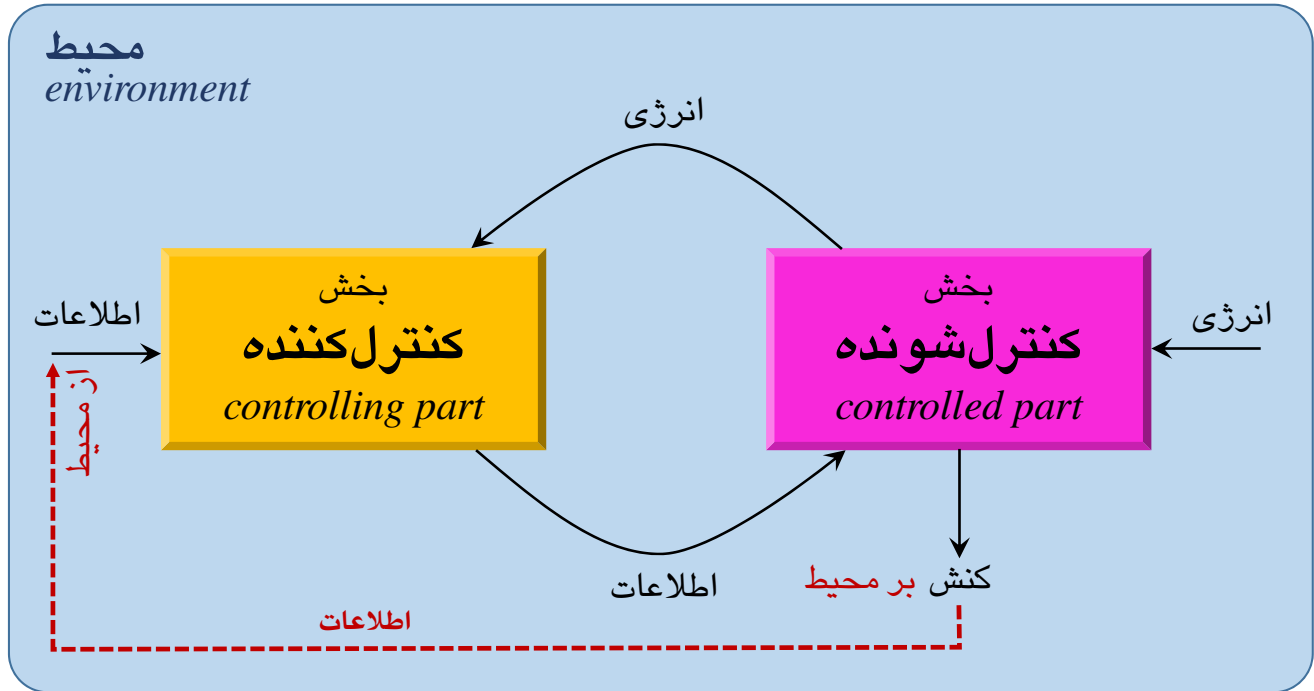


سیستم سایبرنتیک در محیط

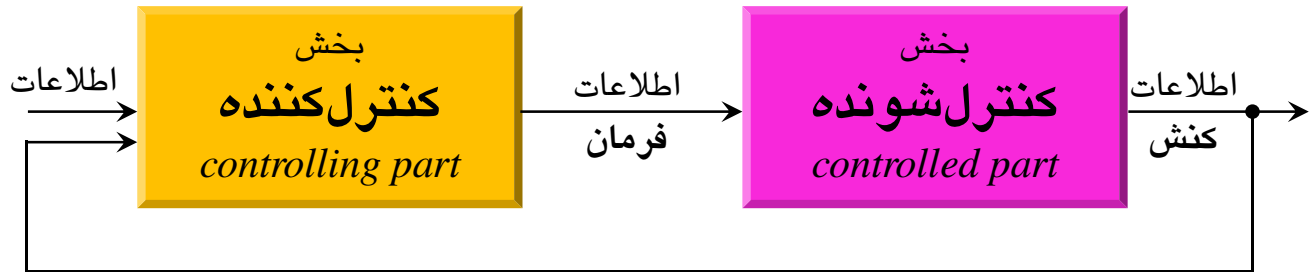


فیدبک در سیستم سایبرنتیک

تشکیل مدار اطلاعاتی



کنترل در سیستم سایبرنتیک

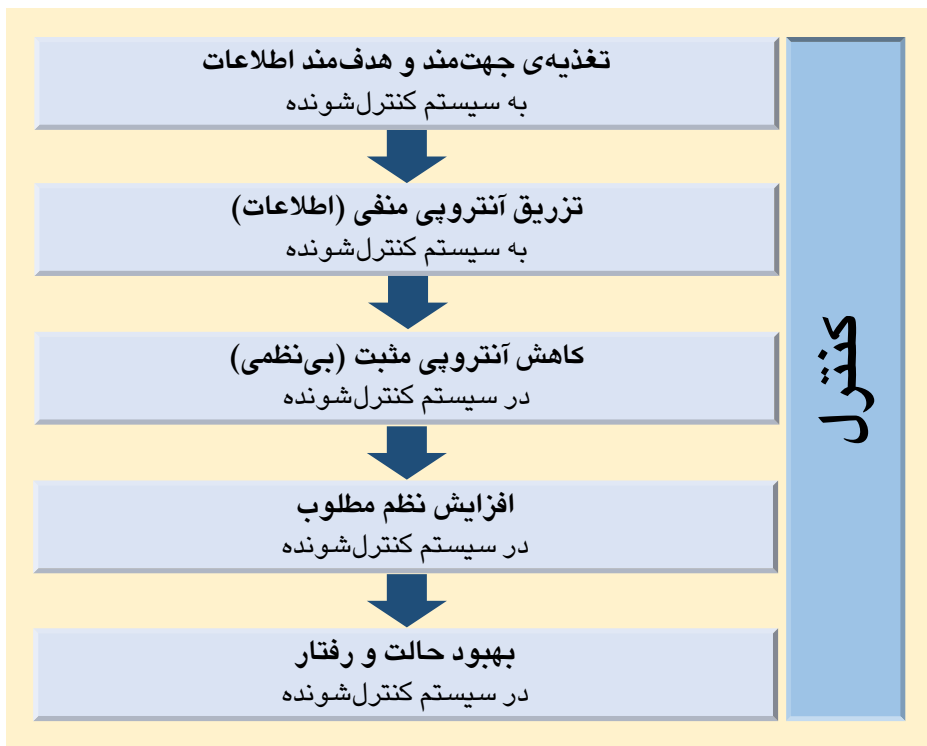


فرآیند کنترل



در کنترل حلقه بسته

نقش کنترل



شرایط لازم برای کنترل

کنترل برای رسیدن به هدف

۱ انتخاب حالتی از سیستم کنترل شونده به عنوان حالت هدف

۲ امکان رسیدن به حالت هدف در سیستم کنترل شونده

۳ امکان تأثیرگذاری بر روی حالت سیستم کنترل شونده از طریق ورودی‌های آن

ویژگی‌های کنترل

- کنترل، از اطلاعات مربوط به کنش‌های کنترلی (فرمان‌ها) نتیجه می‌شود.
- کنش‌های کنترل، مبتنی بر اطلاعات نهفته در فرمان‌های کنترلی است.
- کنترل زمانی امکان دارد که چند گزینه و انتخاب وجود داشته باشد.
- کنترل، ساختار سیستم کنترل‌شونده را تغییر نمی‌دهد، بلکه از طریق تأثیر روی متغیر کنترل، با دستکاری ورودی سیستم، خروجی و رفتار سیستم را تغییر می‌دهد.

متغیر کنترل

CONTROL VARIABLE

متغیر کنترل

گزینه‌ای از یک سیستم که می‌توان رفتار را با آن تغییر داد.

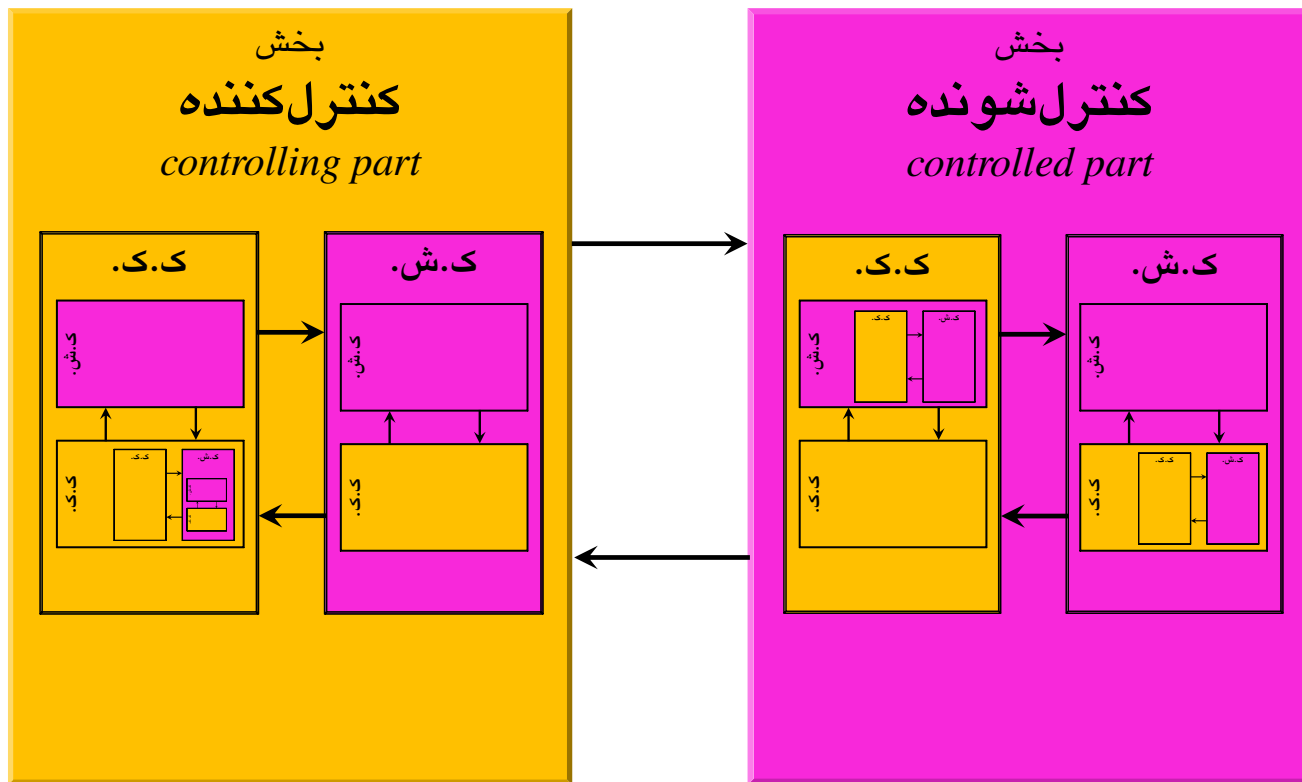
برای کنترل کردن هر سیستم، باید متغیرهای کنترل آن تغییر داد:
از طریق اعمال ورودی به سیستم

چاره‌ی «کنترل»

کنترل	
تغذیه‌ی جهت‌مند و هدف‌مند اطلاعات	چیست؟
برای جلوگیری از انحراف سیستم و/یا بهتر شدن سیستم	چرا؟
تأثیر بر متغیر کنترل از طریق فرمان‌های کنترلی	چگونه؟
در طول زندگی سیستم: همیشه	چه‌گاه؟
در سیستم و محیط سیستم	چه‌جا؟
توسط کنترل‌کننده برای کنترل‌شونده	چه‌کس؟

سلسله مراتب در کنترل

مثال



دکترین کنترل

۲

نظریه‌ی
کنترل

نظریه‌ی کنترل

نظریه‌ی کنترل

نظریه‌ی کنترل اجتماعی

علوم اجتماعی (جرم‌شناسی)

نظریه‌ی کنترل

مهندسی و ریاضیات

نظریه ی کنترل

نظریه ی کنترل اجتماعی

نظریه ی کنترل

نظریه ی کنترل اجتماعی

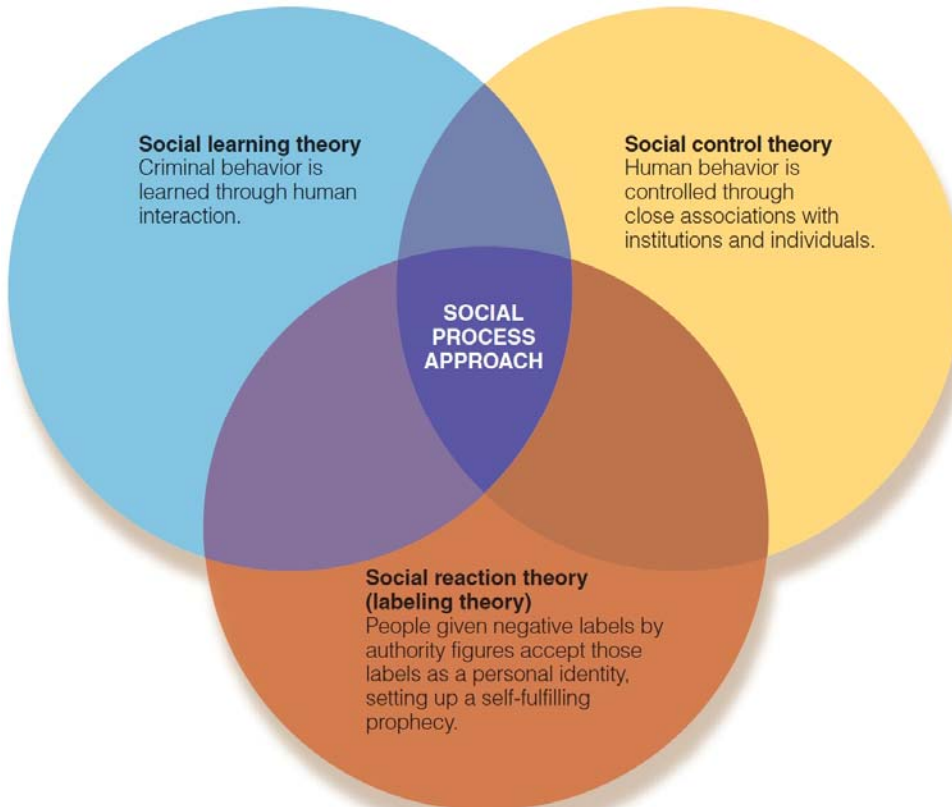
علوم اجتماعی (جرم شناسی)

نظریه ی کنترل

نظریه ی کنترل اجتماعی

نظریه‌های فرآیند اجتماعی

SOCIAL PROCESS THEORIES

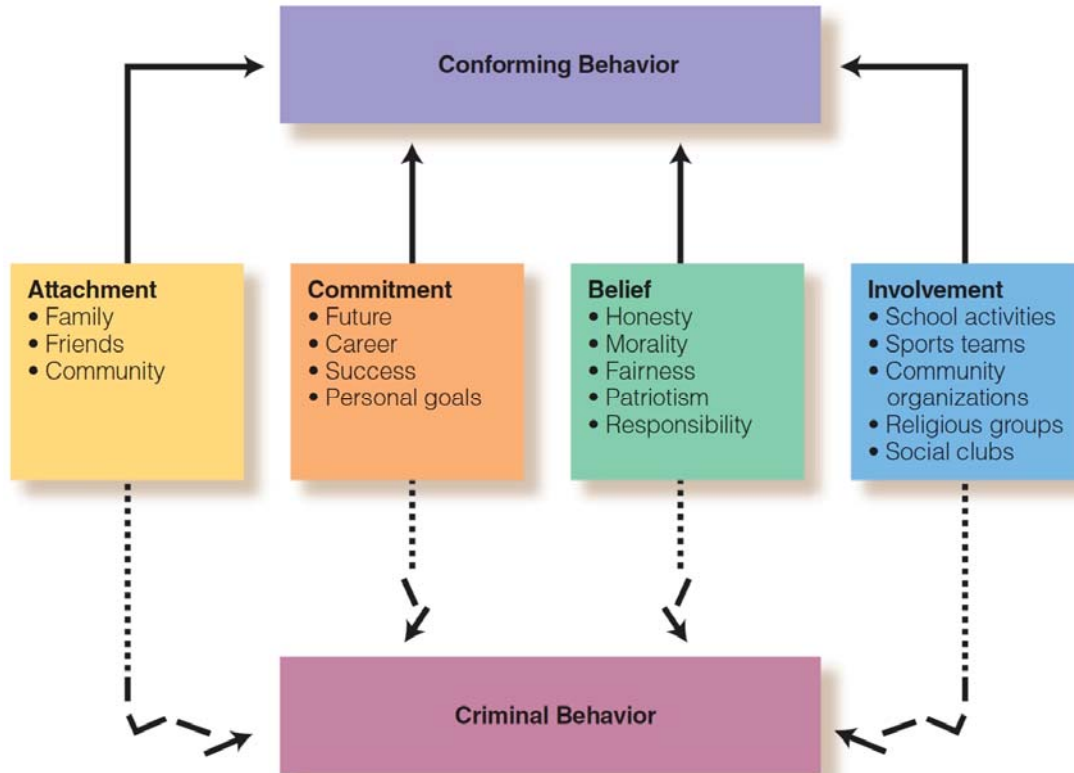


Source: Larry J. Siegel, **Criminology: The Core**, 4th Edition, Wadsworth, Cengage Learning, 2011

نظریه‌ی کنترل اجتماعی «هیرشی»

۱۹۶۹

HIRSCHI'S SOCIAL CONTROL THEORY (SOCIAL BOND THEORY)



Source: Larry J. Siegel, **Criminology: The Core**, 4th Edition, Wadsworth, Cengage Learning, 2011



The Social Control Theory of Criminology: Origins & Development

نظریه‌ی کنترل

نظریه‌ی کنترل اجتماعی

نظریه‌ی کنترل

نظریه‌ی کنترل اجتماعی

علوم اجتماعی (جرم‌شناسی)

نظریه‌ی کنترل

مهندسی و ریاضیات



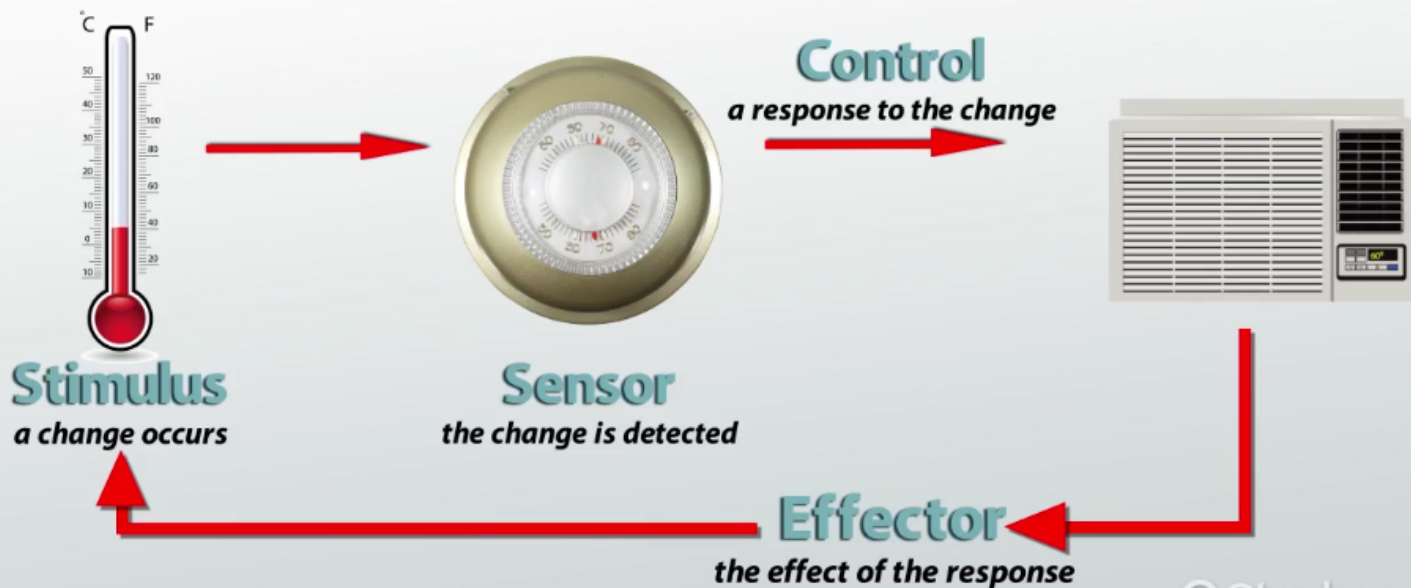
KEY CONCEPTS OF SYSTEMS THEORY

Feedback Loops



***provide information to the organization by
connecting the outputs to its inputs***

STEPS OF NEGATIVE FEEDBACK LOOPS



سیگنال کنترل

دکترین جامع فضای سایبر

CONTROL SIGNAL

سیگنال کنترل

سیگنالی که حاوی پیام مربوط به مقادیر مطلوب متغیرهای کنترل است.

دستگاه کنترل

دکترین جامع فضای سایبر

CONTROL DEVICE

دستگاه کنترل (کنترل کننده)

مجموعه عناصری از یک سیستم که سیگنال‌های کنترل را تولید می‌کند.

برنامه‌ی کنترل

دکترین جامع فضای سایبر

CONTROL PROGRAM

برنامه‌ی کنترل

دنباله‌ی فرمان‌های کنترل

برنامه‌ی کنترل در دستگاه کنترل قرار می‌گیرد، و بر اساس آن:
سیگنال‌های کنترل (فرمان‌های فیزیکی) توسط دستگاه کنترل به ترتیب تولید می‌شوند.

الگوریتم کنترل

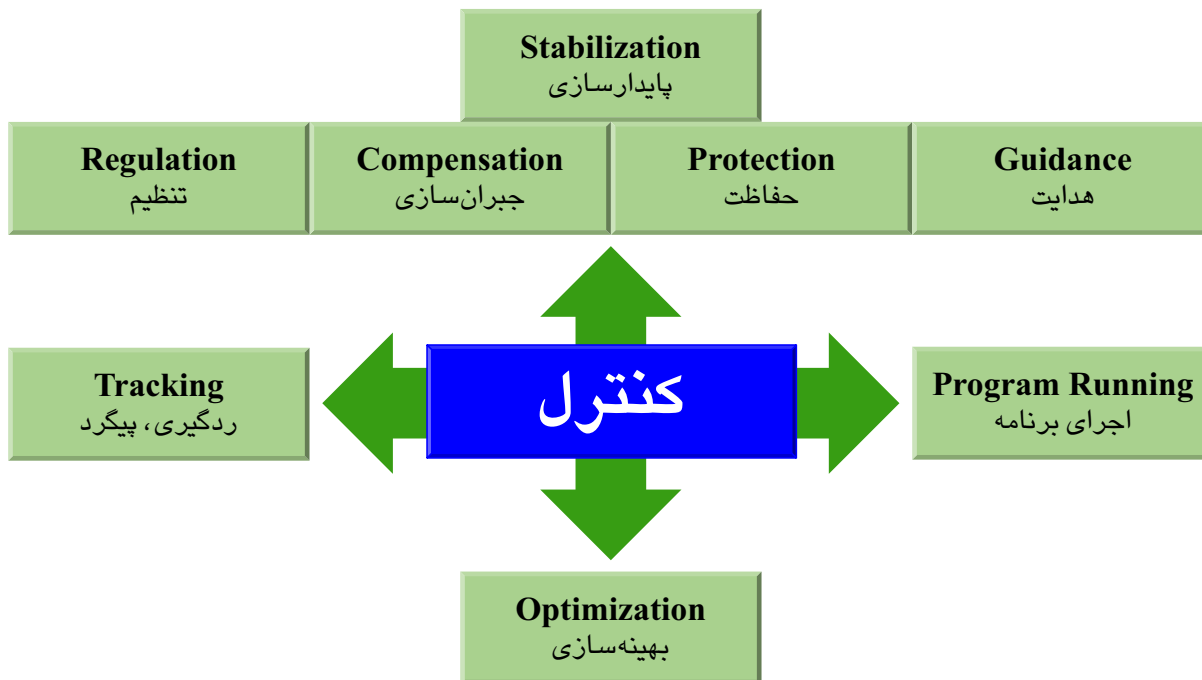
دکترین جامع فضای سایبر

CONTROL ALGORITHM

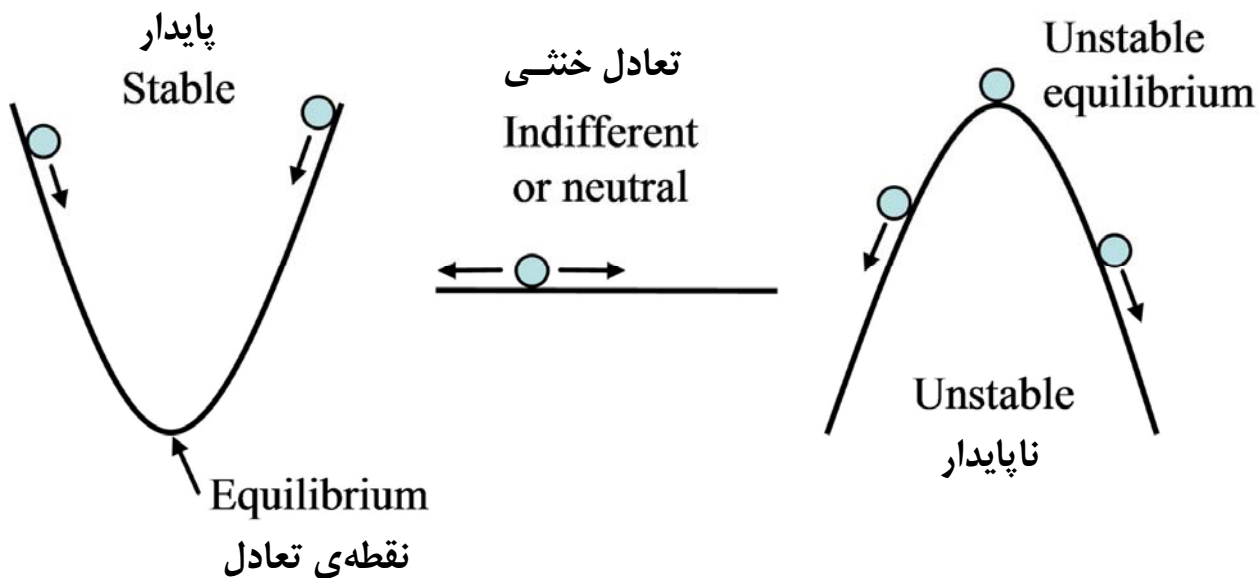
الگوریتم کنترل

مجموعه قواعد چگونگی گردش اطلاعات در سیستم کنترل کننده

مقاصد کنترل



کنترل برای پایداری سازی



کنترل برای حفاظت

CONTROL FOR PROTECTION

حفاظت

حفاظت غیرفعال

پایدارسازی حالت سیستم کنترل شونده در برابر اغتشاشات با
تغییر ویژگی‌های درونی سیستم کنترل شونده

مثال:

- ایزوله کردن جسم برای حداقل کردن تبادل گرما با محیط خارجی
- رقابت پذیر کردن صنعت کشور با قرارداد دادن عوارض گمرکی بالا

حفاظت فعال

پایدارسازی حالت سیستم کنترل شونده در برابر اغتشاشات
توسط سیستم کنترل کننده

مثال:

- حفظ دمای مطلوب یک جسم با کنترل جریان گرما از منبع خارجی
- رقابت پذیر کردن صنعت کشور با افزایش قدرت تولید و رفع موانع

کنترل حلقه باز / کنترل حلقه بسته

OPEN-LOOP CONTROL / CLOSED-LOOP CONTROL

کنترل

حلقه بسته

پس از اعمال ورودی، خروجی بازبینی می شود.

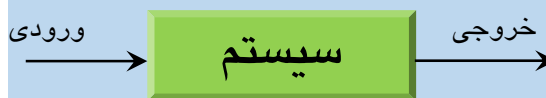
نیاز به شناخت نسبی از سیستم کنترل شونده دارد.



حلقه باز

پس از اعمال ورودی، خروجی به حال خود رها می شود.

نیاز به شناخت دقیق از سیستم کنترل شونده دارد.



فیدبک (پسخور)

FEEDBACK

فیدبک

منفی (negative)

اثر ورودی بر خروجی یک سیستم را کاهش می‌دهد

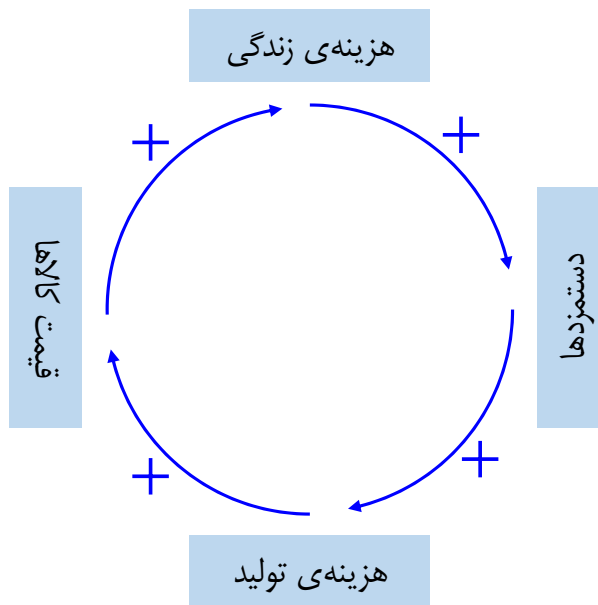
مثبت (positive)

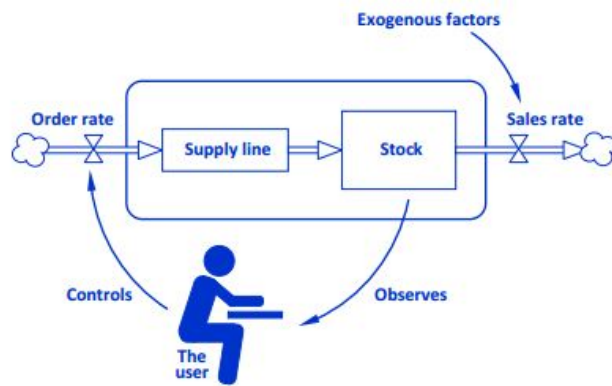
اثر ورودی بر خروجی یک سیستم را افزایش می‌دهد

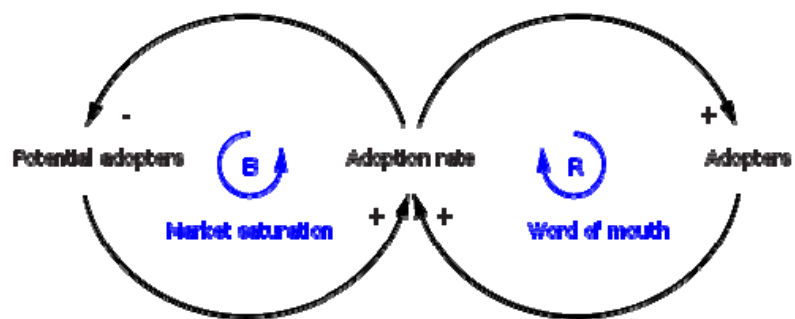


مثالی از فیدبک مثبت

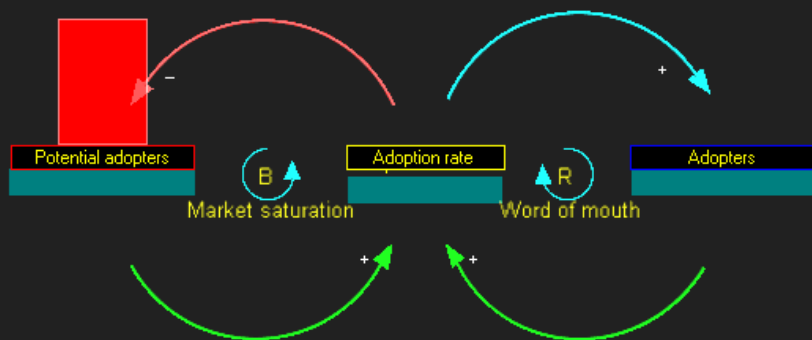
پویایی‌شناسی سیستم

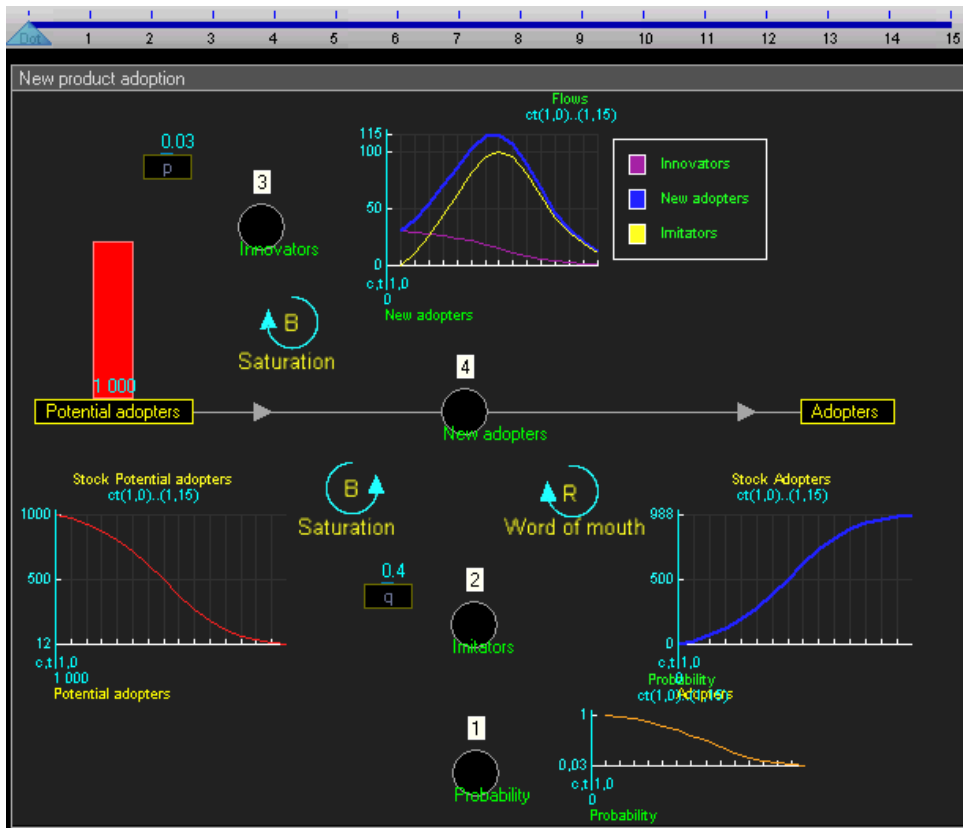
SYSTEM DYNAMICS

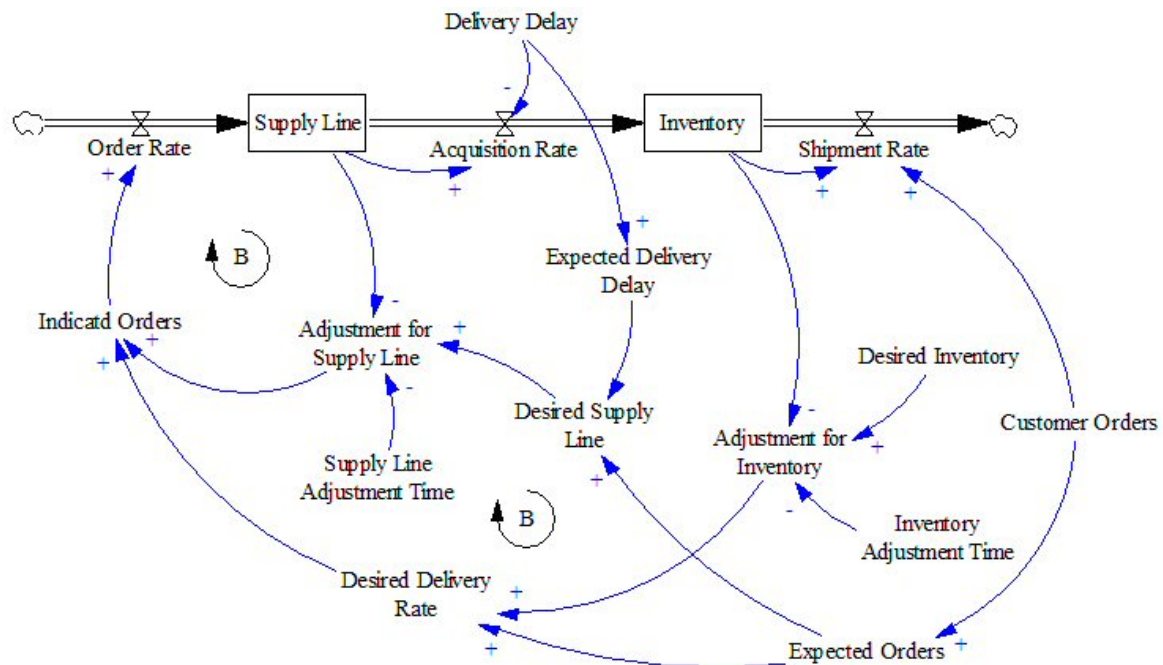




New product adoption





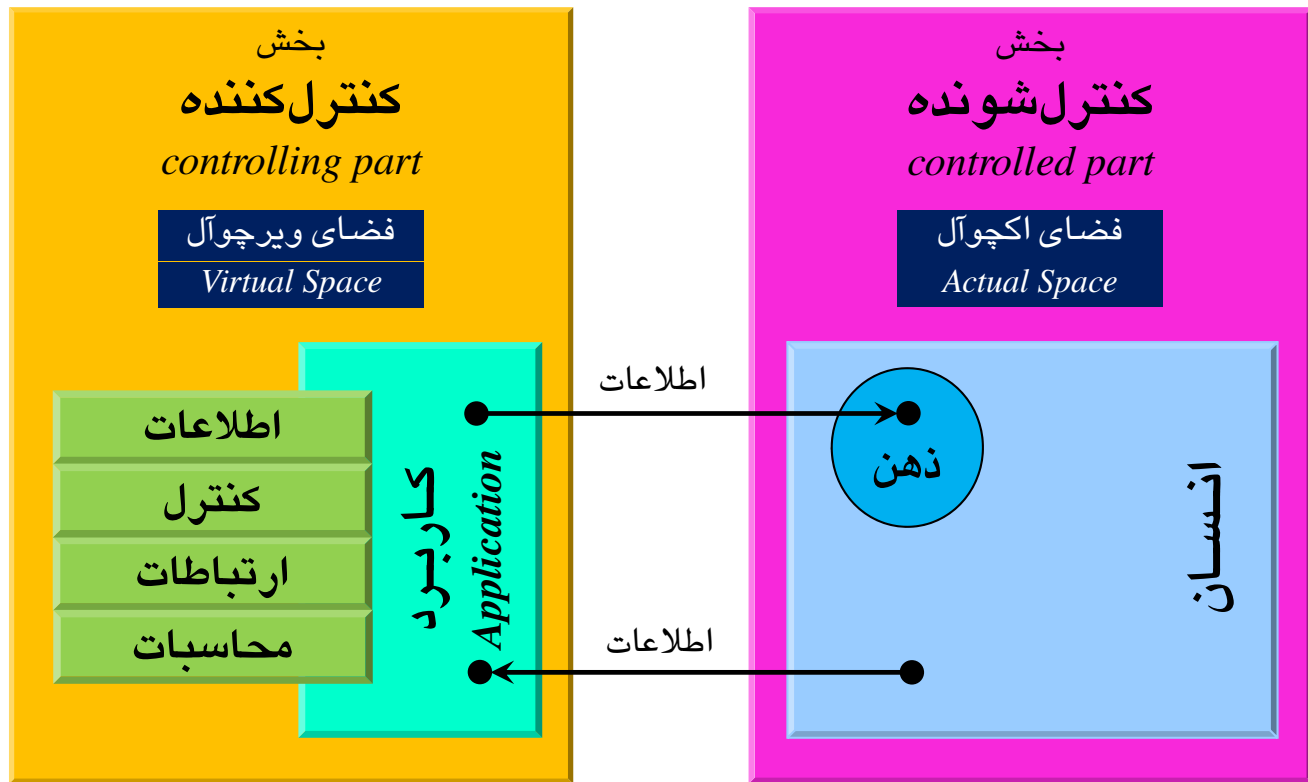


دکترین کنترل

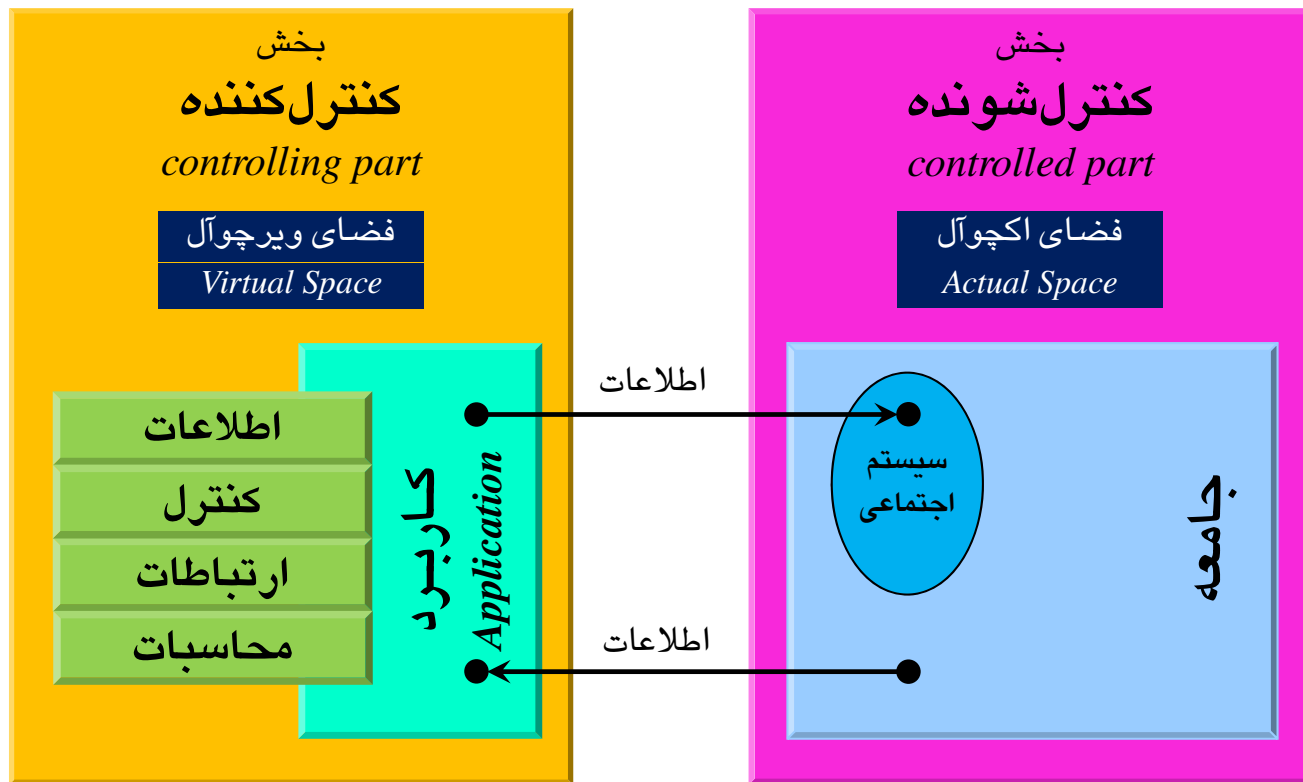
۳

فضای
ویرچوآل
و
کنترل

کنترل انسان با فضای مجازی: فضای سایبر



کنترل جامعه با فضای مجازی: فضای سایبر



نقش کاربرد

