

سیبرفتیک

نظریه عمومی کنترل مکانیسم‌ها در
سیستم‌های مکانیکی و ارگانیکی

تألیف

دکتر محمدرضا داوری‌پناه

استاد دانشگاه فردوسی مشهد



انتشارات «پیش»

۱۳۹۵

سرشناسه	:	داورپناه، محمدرضا، ۱۳۴۱ -
عنوان و نام پدیدآور	:	سیبرنتیک: نظریه عمومی کنترل مکانیسم‌ها در سیستم‌های مکانیکی و ارگانیکی / تألیف محمدرضا داورپناه.
مشخصات نشر	:	تهران: دبیزش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۲۷۳ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	978-964-7712-91-0: ۲۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	ص.ع به انگلیسی: Mohammad Reza Davarpanah. General Control Theory of Mechanisms in Mechanical and Organic Systems.
یادداشت	:	واژه‌نامه.
یادداشت	:	کتابنامه: ص. [۲۵۵] - ۲۶۱.
عنوان دیگر	:	نظریه عمومی کنترل مکانیسم‌ها در سیستم‌های مکانیکی و ارگانیکی
موضوع	:	سیبرنتیک
موضوع	:	Cybernetics
موضوع	:	نظریه سیستم‌ها
موضوع	:	System theory
رده بندی کنگره	:	۳۹۵-۲۰۱-۰۳۱ Q31
رده بندی دیویی	:	۵۰۰۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۲۸۷۱۴

شابک: ۹۱-۰-۷۷۱۲-۹۶۴-۹۷۸-۹۷۸ ISBN: 978-964-7712-91-0



عنوان: سیبرنتیک: نظریه عمومی کنترل مکانیسم‌ها در سیستم‌های مکانیکی و ارگانیکی
 مؤلف: داورپناه، محمدرضا
 صفحه آرا و طراح جلد: رحیم کبیرصابر
 ناشر: انتشارات دبیزش
 چاپخانه: ارین
 لیتوگرافی: دریا
 نوبت چاپ: ۱۳۹۵
 شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
 قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

مرکز پخش: شرکت اطلاع‌رسانی و خدمات کتابداری چاپار- ۸۸۹۹۶۸۰
 حق چاپ و نشر برای انتشارات دبیزش محفوظ است

فهرست مطالب

مقدمه	۹
بخش اول: مبانی فلسفی	۱۳
فصل ۱: نظریه عمومی سیستم‌ها	۱۵
گذری بر جهان‌بینی ماقبل تفکر سیستمی	۱۵
جهان‌بینی سیستمی: مبانی فلسفی نظریه عمومی سیستم‌ها	۱۷
هستی‌شناسی	۱۹
معرفت‌شناسی	۲۱
روش‌شناسی	۲۴
نظریه عمومی سیستم‌ها	۲۷
اهداف	۳۲
پیش‌فرض‌ها و ویژگی‌های نظریه عمومی سیستم‌ها	۳۳
فصل ۲: فلسفه سبیرنتیک	۴۵
ماهیت نظریه‌های سبیرنتیک	۴۵
سازمان‌گاری معرفتی	۵۰
فصل ۳: نظریه پیچیدگی	۵۷
مفهوم پیچیدگی	۵۷
انواع سیستم‌های پیچیده و نحوه سنجش پیچیدگی	۶۲
ویژگی‌ها و خصوصیات نظام‌های پیچیده	۶۶
فصل ۴: مبانی فلسفی نظریه پیچیدگی	۷۳
فلسفه پیچیدگی	۷۳
الف. هستی‌شناسی	۷۵
ب. معرفت‌شناسی	۷۷
ج. روش‌شناسی	۷۹
هم‌گرایی میان پارادایم پیچیدگی و مکانیک کوانتوم	۸۰
پیچیدگی و عدم اطمینان	۸۷
ایا امور رو به سادگی است یا پیچیدگی؟	۸۹

فصل ۵: نظریه آشوب	۹۵
مفهوم آشوب	۹۵
ویژگی‌های نظریه آشوب	۱۰۱
سازگاری پویا	۱۰۱
خاصیت خودمانایی / خودشباهی	۱۰۳
جاذبه‌های غریب	۱۰۴
فراکتالی	۱۰۸
اثر پروانه‌ای (غیرخطی، حساسیت به شرایط اولیه)	۱۰۹
کنترل آشوب	۱۱۲
زمان‌سازی آشوب	۱۱۴
اندازه‌گیر میزان حساسیت به شرایط اولیه	۱۱۶
بخش دوم: مفاهیم و اصول سیرنتیک	۱۱۹
فصل ۶: تاریخچه و مبانی سیرنتیک	۱۲۱
تاریخچه	۱۲۱
تعریف و مفهوم سیرنتیک	۱۲۶
اهداف و سطوح سیرنتیک	۱۳۰
کاربرد سیرنتیک	۱۳۳
فصل ۷: نسل‌ها یا جریان‌های فکری سیرنتیک	۱۳۷
تحولات سیرنتیک	۱۳۷
سیرنتیک نسل اول	۱۳۸
سیرنتیک نسل دوم	۱۳۹
سیرنتیک نسل سوم	۱۴۴
سیرنتیک نسل چهارم	۱۴۵
دیدگاه‌های دیگر درباره تاریخچه تحولات سیرنتیک	۱۴۷
فصل ۸: مفاهیم و اصول سیرنتیک	۱۵۳
مفاهیم رابط‌های	۱۵۳
الف. تمایزات و روابط	۱۵۳
ب. تنوع و محدودیت	۱۵۶
مدل‌سازی پویایی‌ها	۱۵۷
فرایندهای دوار	۱۶۲
الف. خود-کاربردی	۱۶۳
ب. خود - سازمانی	۱۶۴

۱۶۵	ج. بستن
۱۶۷	د. حلقه بازخورد
۱۷۲	رویکرد جعبه سیاه و بازخورد
۱۷۴	اصول و قوانین سیستم‌های سیرنیتیکی
۱۸۷	مدل سازی رابطه
۱۸۹	یادگیری و ساخت مدل
۱۹۳	فصل ۹: سیرنیتیک و کنترل
۱۹۳	مفهوم کنترل
۱۹۶	الگوی سیرنیتیکی کنترل
۱۹۷	هدفمندی کنترل
۲۰۰	مهم‌ستاز
۲۰۲	کنترل‌پذیری
۲۰۵	سازگاری و کنترل
۲۰۹	اجزاء سیستم کنترل
۲۱۳	سلسله‌های کنترل
۲۱۷	فصل ۱۰: کنترل، ارتباط و اطلاعات
۲۱۷	رابطه کنترل و اطلاعات
۲۱۹	نظریه تعادلات سه جز
۲۲۵	نظریه اطلاعات
۲۲۷	آنتروپی
۲۳۲	احتمال
۲۳۷	فصل ۱۱: سیرنیتیک و کنترل اجتماعی
۲۳۷	سیستم اجتماعی و سیرنیتیک
۲۴۰	نظارت و کنترل اجتماعی
۲۴۱	اهمیت و هدف نظارت و کنترل اجتماعی
۲۴۴	انضباط و نظارت از دیدگاه فوکو
۲۴۷	دولت و سیرنیتیک
۲۵۵	فهرست منابع
۲۶۳	واژه‌نامه انگلیسی - فارسی

مقدمه

واژه cybernetics در زبان فارسی به فرمان‌شناسی، علم شناخت ربات‌ها و کاربرد کامپیوتر ترجمه شده است. برخی نیز آن را معادل «هدایت و کنترل» یا «خودفرمایی» دانسته‌اند. معتمدنژاد (۱۳۸۹)، ولی به سبب ابهام و نارسایی در معادل‌های فارسی، در ایران معمولاً همان کلمه «سیرنیتیک» به کار می‌رود. در این کتاب نیز همان واژه مصطلح به کار برده شده است. شاید با قدری تسامح بتوان آن را در قلمرو «علم القوا»ی سینوی دانست؛ به هر حال باید آن را کردن یک اصطلاح فارسی که به‌طور دقیق و جامع معنای سیرنیتیک را بیان کند در دسترس است. اما سیرنیتیک از نظر تئوری «نظریه عمومی کنترل مکانیسم‌ها در سیستم‌های مکانیکی و ارگانیکی» و از باب رشته علمی «منطق صوری اتومات‌های طبیعی و مصنوعی» است.

سیرنیتیک مطالعه تعامل میان انسان و ماشین، انسان و انسان، و ماشین و ماشین و در واقع انواع مختلف و متنوعی از سیستم‌ها بر مبنای کنترل بازخورد، کنترل و ارتباط است. سیرنیتیک تمایل به عمومی ساختن مفهوم بازخورد به عنوان یکی از اصول اساسی جهان دارد؛ و به شدت با حوزه‌هایی همچون نظریه بازخورد، نظریه اطلاعات، مهندسی عوامل انسانی (ارگونومی)، نظریه کنترل و نظریه سیستم‌ها مرتبط است (میندل، ۲۰۰۰). سیرنیتیک در واقع، بر بنیاد کل‌نگری استوار است. هر نگرش کلی، مستلزم کنترل روابط میان اجزاء کل و دریافت اطلاعات از آنهاست، تا در جهت تعدیل و تصحیح خطاها و کجروی‌ها نظارتی صورت گیرد. البته جهان‌بینی سیرنیتیک تلاش خود را تنها روی شناخت ماده و انرژی متمرکز نمی‌کند، بلکه علم

سیرنیتیک مجهز به ابعاد چندی است که علاوه بر ماده و انرژی، شامل محاسبه، ارتباط، اطلاعات، ذخیره و کنترل می‌شود. یک آرایش مبتنی بر سیرنیتیک، شامل واحد کنترل است که از مجموعه مداراتی که اطلاعات را جمع‌آوری و تعبیه و تنظیم می‌کند، تشکیل می‌شود. این واحد، اخبار را تاویل می‌کند و شاخص‌های حاصل از اطلاعات را به صورت دستورات فرماندهی در می‌آورد. سپس دستگاه حاصل، فرمان تعبیه شد را به اعضا و عناصر گوناگون اجرایی منتقل می‌کند. در این فرایند، با برخورداری از سازوکار مغزی که دارای اثرات بازخوردی است؛ بار دیگر اثرات به صورت اطلاعات وارد نظام می‌شوند و این اطلاعات نیز به نوبه خود در جهت تصحیح و یا اصلاح کار عم‌امل تعیین‌کننده، مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیرنیتیک در حقیقت با بهره‌گیری از قان‌مندی تنظیم در اصل در پی ایجاد اشکال فعالانه حفظ تعادل، هدف‌جویی و سازگاری در نظام‌های ماشینی، ارگانیستی و اجتماعی است. هدف انسان از مطالعه فرایندهای کنترل در سیستم‌ها به وسیله انواع روش‌های سیرنیتیکی تشخیص روابط عینی مشخص فرایند کنترل و سپس کاربرد این روابط برای بهبود سیستم‌های کنترل طبیعی و مصنوعی در جهت تحقق اهداف زیستی و اجتماعی اوست. براین اساس می‌توان گفت سیرنیتیک شامل برقراری: تعادل، تعادل، تعامل و تقابل در نظام‌های گوناگون است. به سبب تبادل اطلاعات به وسیله شبکه ارتباطی و کنترل، همیشه این امکان وجود دارد که در نظام‌های استاپویا، تکوینی، حیوانی، انسانی و اجتماعی، باز و بسته کاربرد داشته باشد. دریافت مداوم اطلاعات از جهان خارج که به صورت رویدادها و پدیده‌ها و متغیرها هستند و نیز انتقال این اطلاعات به داخل مجموعه و به گردش درآوردن اطلاعات به وسیله عامل ارتباط در درون نظام، دریافت و بازتاب و کنترل مستمر در حالت سکون و حرکت و بررسی تعامل و تبادل‌ها بین نظام‌های تابعه، موجب می‌شود که سیرنیتیک از نظارتی شایسته برخوردار گردد.

با توجه به مطالب فوق و به منظور انعکاس مفاهیم بنیادی حوزه سیرنیتیک،

محتوای کتاب در قالب دو بخش و یازده فصل تدوین شده است. بخش اول با ۵ فصل به مبانی فلسفی می‌پردازد. از آنجا که سیرنیتیک در نگرش کل‌نگرانه چشم به جهان گشود، لذا این بخش با بحث درباره نظریه عمومی سیستم‌ها آغاز شده و با مطالبی در باب فلسفه سیرنیتیک و نظریه سیستم‌های پیچیده تداوم می‌یابد و به بحث درباره نظریه آشوب به سرانجام می‌رسد. بخش دوم در قالب ۶ فصل به مباحث اختصاصی حوزه سیرنیتیک پرداخته است. امید است که محتوای کتاب مورد پسند و استفاده جامعه علمی قرار گیرد؛ و بخشی از کاستی‌های انتشاراتی حوزه سیرنیتیک در زبان فارسی را رفع نماید. انشاءالله

محمدرضا داورپناه

www.ketab.ir