



نام درس: روش‌های اندازه‌گیری پیشرفته – مقدمه‌ای بر سیستم‌های اندازه‌گیری

جلسه اول

نام استاد: علی چائی بخش لنگرودی



واحدهای سنجش

ابتدایی‌ترین واحدهای سنجش

در مبادله کالا و به منظور بیان مقدار معاوضه شده و احراز قوانین مشخص درباره قیمت نسبی کالاها

سیستم‌های سنجش اولیه، معمولاً بر مبنی در دسترس‌ترین تجهیزات اندازه‌گیری تعریف شده بودند
واحدهایی از اعضای بدن انسان همانند دست (Hand)، پا (Foot) و ذراع (بازو) (Cubit).





واحدهای سنجش

اولین واحد سنجش پیشرفته



متر: به صورت 10^{-7} برابر ربع محیط کره زمین تعریف گردید.

در اوایل قرن نوزدهم، بر اساس این اندازه، یک میله پلاتینی به عنوان استاندارد سنجش طول ساخته شد.

۱۸۸۹ میلادی، با یک میله استاندارد دیگر از جنس آلیاژ پلاتین-اریدیم جایگزین گردید.

۱۹۶۰، استاندارد متر به صورت $1.65076373 \times 10^{-6}$ برابر طول موج اشعه کریپتن ۸۶ در خلاء تعریف گردید.

۱۹۸۳، واحد متر به صورت مسیر طی شده توسط نور در فاصله زمانی $1/299792458$ ثانیه باز تعریف

شد.





تعریف واحدهای استاندارد

کمیت فیزیکی	واحد استاندارد	توضیحات
طول	متر	مسافت طی شده توسط نور در یک بازه زمانی $299792458 \div 1$ ثانیه
جرم	کیلوگرم	جرم یک سیلندر از جنس پلاتین-اریدیوم موجود در اداره اوزان و مقادیر، سور، پاریس
زمان	ثانیه	$9,192631770 \times 10^9$ سیکل تابش بخار سزیم 133 (با دقت 1 در 10^{12} یا یک ثانیه در 36000 سال)
دما	درجه	تفاوت دمای بین صفر مطلق کلوین و نقطه سه‌گانه آب که به صورت $273,16 \text{ K}$
جریان	آمپر	یک آمپر جریان گذرنده از دو هادی با طول بینهایت و سطح مقطع ناچیز که محیط خلا در فاصله یک متری از یکدیگر قرار گرفته، نیرویی معادل 2×10^{-7} نیوتن به ازای هر متر طول هادی ایجاد نماید.
شدت روشنایی	کاندلا	یک کاندلا، میزان شدت روشنایی ساطع شده از یک منبع پرتو تک‌رنگ با فرکانس 540 تراهرتز (10^{12} Hz) و با چگالی تابشی $1,4641 \text{ mW/steradian}$ و در یک جهت مشخص است. (یک استرادیان برابر زاویه فضایی یک مخروط به رأس مرکز یک کره بوده، که یک برش مربعی از سطح کره با ضلع‌هایی به طول برابر شعاع کره جدا نماید)
ماده	مول	تعداد اتم‌ها در جرم $0,012$ کیلوگرم اتم کربن 12

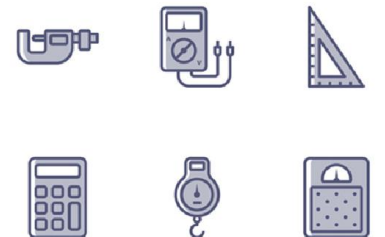
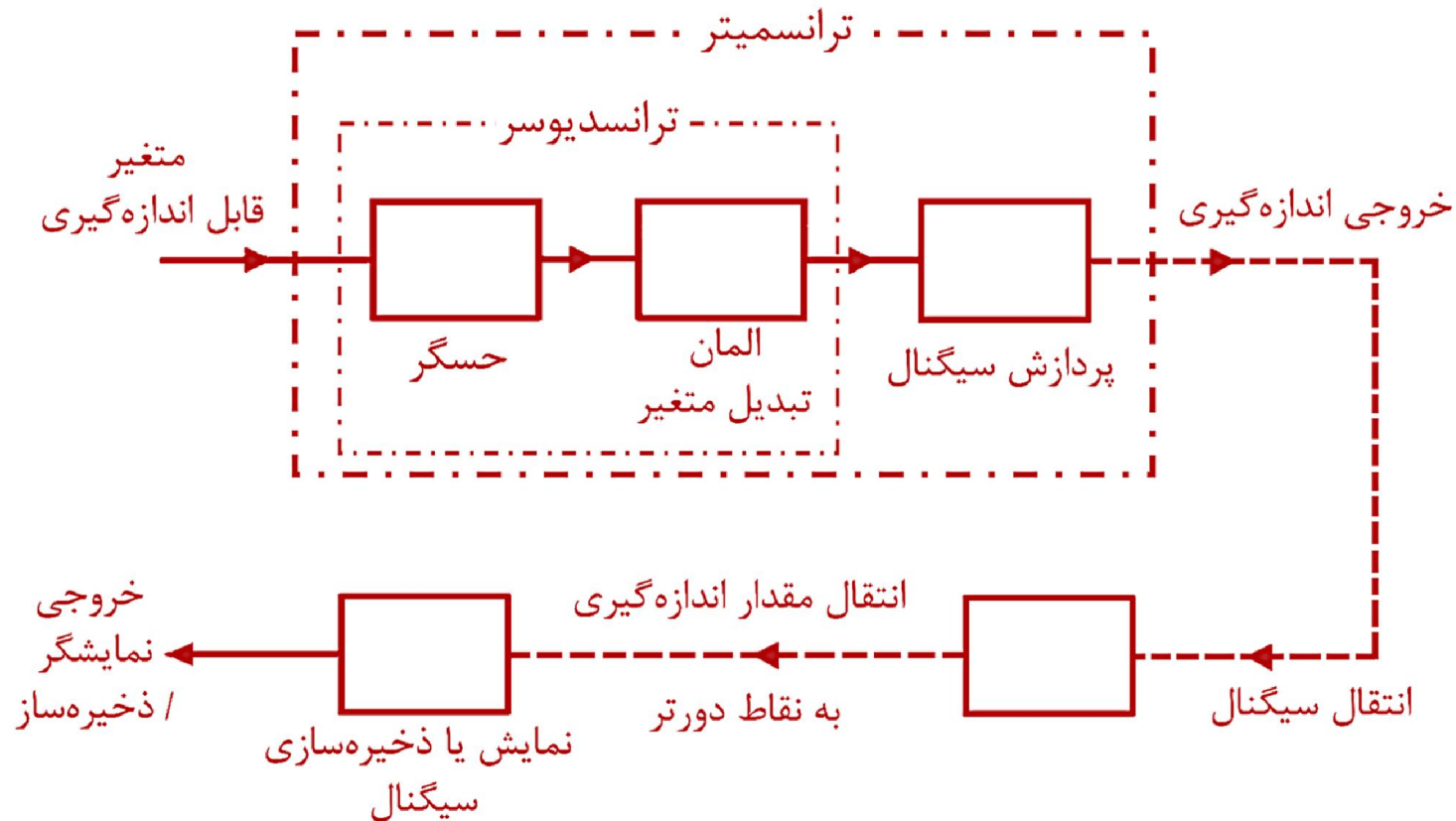


واحدهای اصلی SI

(الف) واحدهای اصلی		
کمیت	واحد استاندارد	سیمبل
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
جریان الکتریکی	آمپر	A
دما	کلوین	K
تابش	کاندلا	cd
ماده	مول	mol
(ب) واحدهای اصلی تکمیلی		
کمیت	واحد استاندارد	سیمبل
زاویه	رادیان	rad
زاویه فضایی	استرادیان	sr

المان‌های یک سیستم اندازه‌گیری

سیستم اندازه‌گیری: وسیله‌ای برای کسب اطلاعات درباره کمیت فیزیکی یک متغیر قابل اندازه‌گیری



المان های یک سیستم اندازه گیری

● واژه سنسور (بخصوص در صنعت) معمولاً برای یک سیستم اندازه گیری شامل مجموعه سنسور اولیه، ترانسدیوسر و ترانسمیتر عنوان می شود

ترانسدیوسر = سنسور + المان تبدیل متغیر

ترانسمیتر = ترانسدیوسر + پردازش سیگنال





کاربردهای سیستم های اندازه گیری

امور بازرگانی

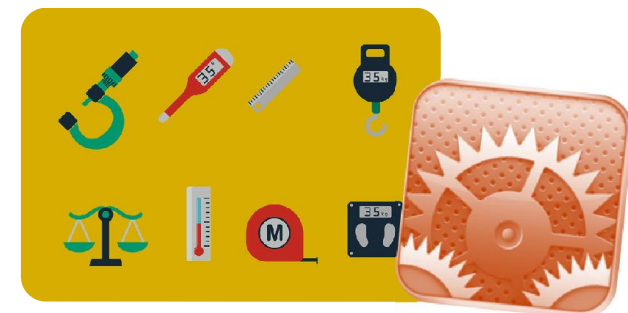
- استفاده از ابزارهایی که توسط آنها کمیت های فیزیکی مانند طول، حجم و جرم را با واحدهای استاندارد اندازه گیری می کنند

فرآیند نظارت و مانیتورینگ

- جمع آوری اطلاعات مورد نیاز برای توانا ساختن انسان در کنترل عملیات و فرآیندهای صنعتی است

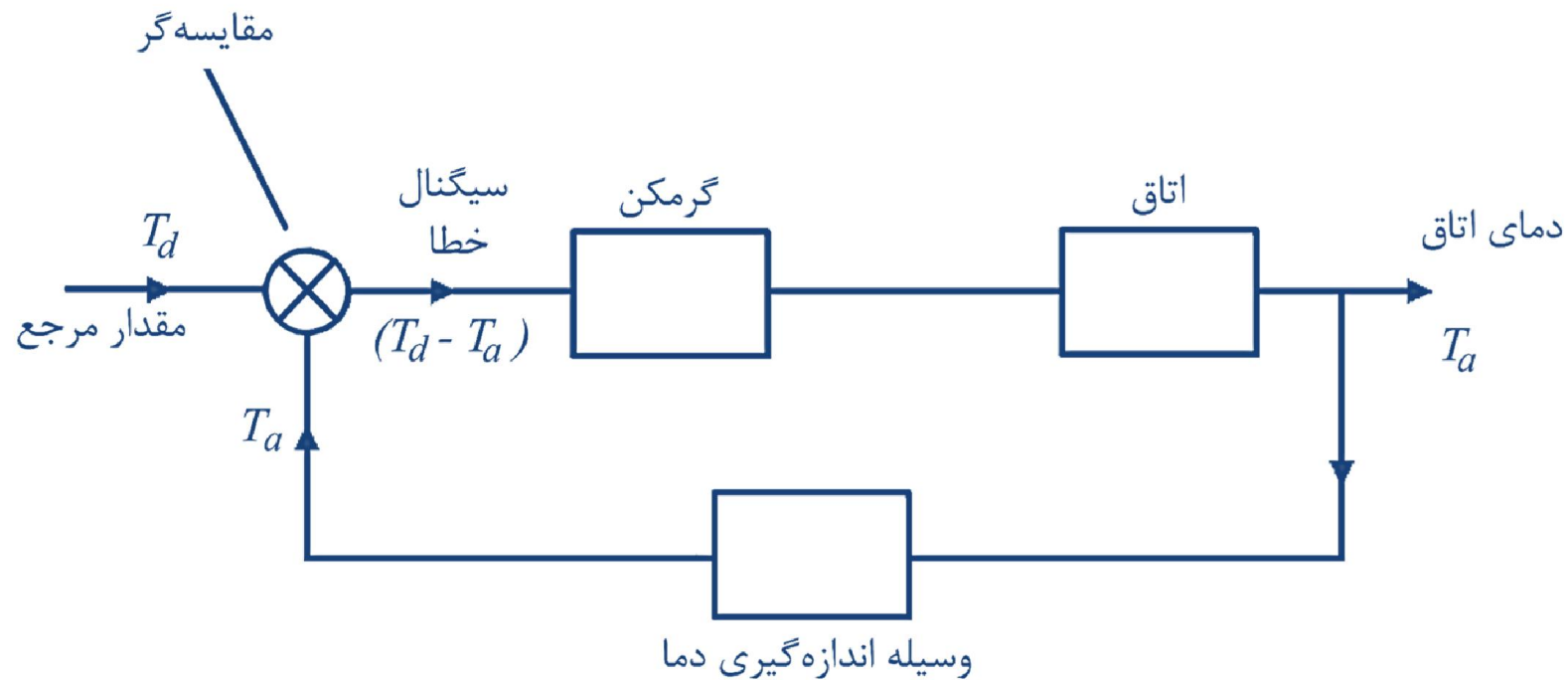
سیستم های کنترلی

- استفاده از آن به عنوان بخشی از یک سیستم کنترل اتوماتیک



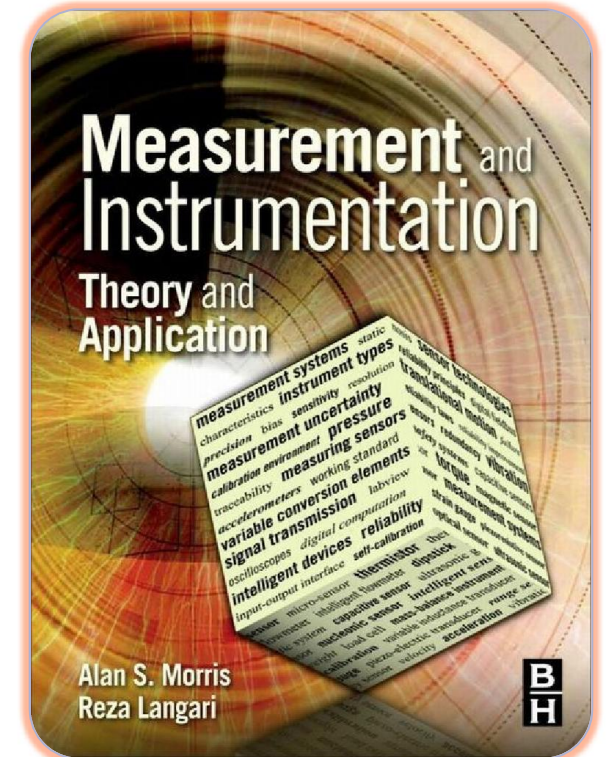
المان‌های یک سیستم کنترل حلقه بسته ساده

← نمایش جعبه‌ای (بلوک دیاگرام) یک سیستم کنترل حرارتی ساده



منابع

- 📖 Measurement and Instrumentation: Theory and Application, A. S. Morris, R. Langari, 2013
- 📖 Measurement and Instrumentation Principles,
3rd Edition, Butterworth-Heinemann, (Alan S. Morris),
- 📖 Condensed Handbook of Measurement and Control
(3rd Edition), ISA publication, (N. E. Battikha)
- 📖 Measurement Systems : Application and Design,
McGraw-Hill, (E. Doebelin)





پایان جلسه اول