



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

Факултет по математика и информатика

Специалност: Информатика

Магистърска Програма: Вградени Системи

Преподавател: д-р Йоаннис ПАТИАС

ПРОЕКТИРАНЕ НА РОБОТИЗИРАНИ СИСТЕМИ

Дисциплина:

Проектиране на роботизирани системи



E-mail:

ioannis.patias@gmail.com

Теми на лекциите

1. Основни понятия
2. Процеса на проектирането
3. Провеждане на експерименти и тестове
4. Прилагане на оптимизация
5. Осигуряване на стабилност
6. **Захранване**
7. Навигационни сензори
8. Системи в дискретно време
9. Контрол на обратната връзка
10. Проектиране на контрола на системата

Теми на лекцията

Захранване

1. Видове захранвания

1. Батерии
2. Rechargeable Batteries
3. fuel cells, горивни клетки
4. генератори
5. thermoelectric generators, термоелектрически
6. supercapacitors, суперкондензатори
7. flywheels, маховици

Batteries

- Основно батериите не бяха предвидени за да се презареждат и все още се използват за различни приложения въпреки това акумулаторните батерии са предпочитани от съображения за цена и лекота на използване
- Акумулаторните батерии могат да имат този ефект на “производител” на електроенергия, като сторнират, т.е. чрез пропускане на ток в обратна посока

Rechargeable Batteries

- разработването на продукти като лаптопи, преносими видео записващи устройства, и комуникационни устройства са изразили необходимостта от батерии с:
 - по-голямо съотношение енергия към теглото
 - по-голям живот и
 - по-стабилно напрежение

Rechargeable Batteries

- **Ефект от скоростта на изпразване (discharge rate effect)**
- Размерът на достъпното за използване зареждане при батерията зависи от скоростта на изпразване
- Енергията, която не се ползва за работа се разсейва като топлина

Rechargeable Batteries

- **Саморазреждане**
- то е вътрешното разсейване на енергия на батерията с течение на времето и се дължи на вътрешно изтичане на батериите
- батерии, които имат относително високи течове може да се саморазреждат за няколко седмици
- това изтичане на енергия чрез саморазреждане, намалява срока на годност

Rechargeable Batteries

- Технологии за батерии

Type	Energy Density Wh/kg	Power Density W/kg	Self-discharge/ month	Cycles to 80%
Pb-acid	30-45	200	5%	200-1000
Ni-Cd	40-50	190	15%	500-1000
NiMH	50-60	180	25%	500-1000
Li+	130	800	5%	1200
Ag-Zn	140-200	100-330	4%	100-250
Ag-Cd	55-95	100-220	4%	300-500
Zn-Air	200-300	80-100		N/A
Al-Air	350	500-600		N/A

Fuel cells (горивни клетки)

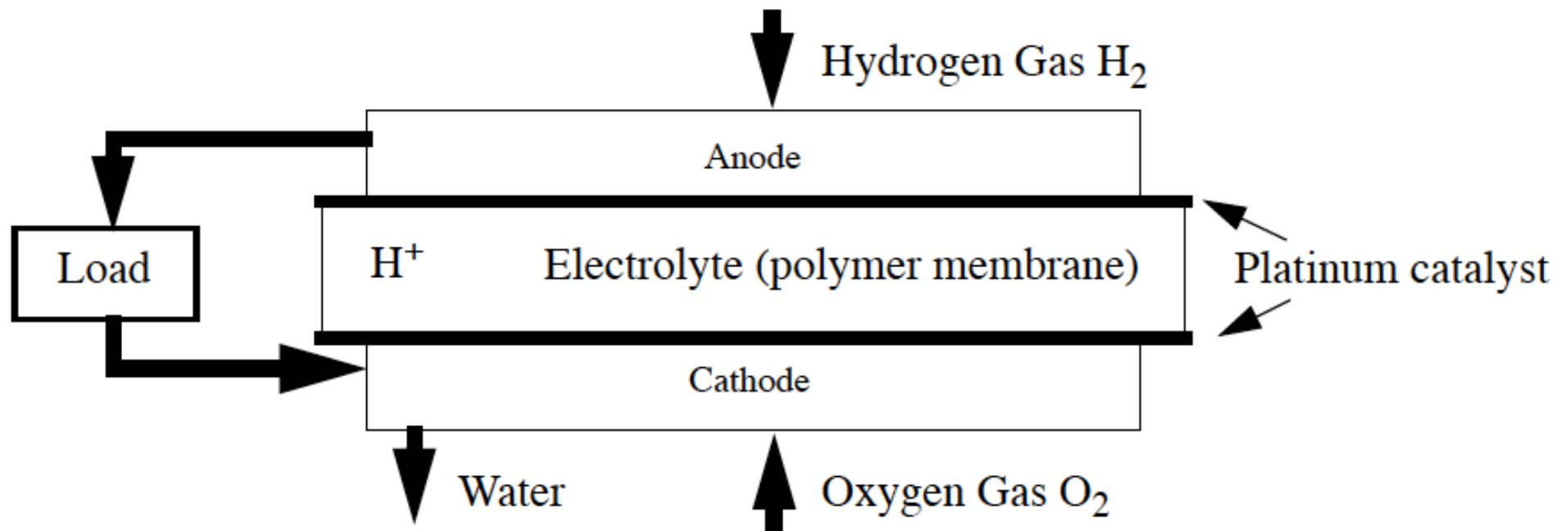
- те са подобни на батерии с изключение на това че горивото се подава непрекъснато, както и окислител, обикновено кислород от въздуха
- като батериите, тези генератори осигуряват постоянен ток чрез процес, различен от изгаряне

Fuel cells (горивни клетки)

- Извличат енергия директно от източника на въглеродород при по-висока ефективност от горивния процеси (до 75%). Горивният процес, обикновено извлича само 30-40% от енергията на такива горива
- Тъй като не е процесът като на топлинен двигател, голяма част от топлината и шума, обикновено свързани с горивни процеси, се елиминира

Fuel cells (горивни клетки)

- състои се от два електрода, притиснати около проводим електролит



Fuel cells (горивни клетки)

- В анода платиновият катализатор причинява освобождаването на електрони от водороден газ
- Водородните йони се движат през мембраната и електроните, освободени от водород, по този начин могат да бъдат използвани за образуване на ток през товара

Fuel cells (горивни клетки)

- Докато е налице доставка на гориво и кислород, вливащи се в клетката, тя генерира постоянен електрически ток, топлина и вода
- Ефективността за производството на електроенергия може да се увеличи до близо 80% чрез когенерация и използване на отпадната топлина, но това е осъществимо само при големите системи

Генератори

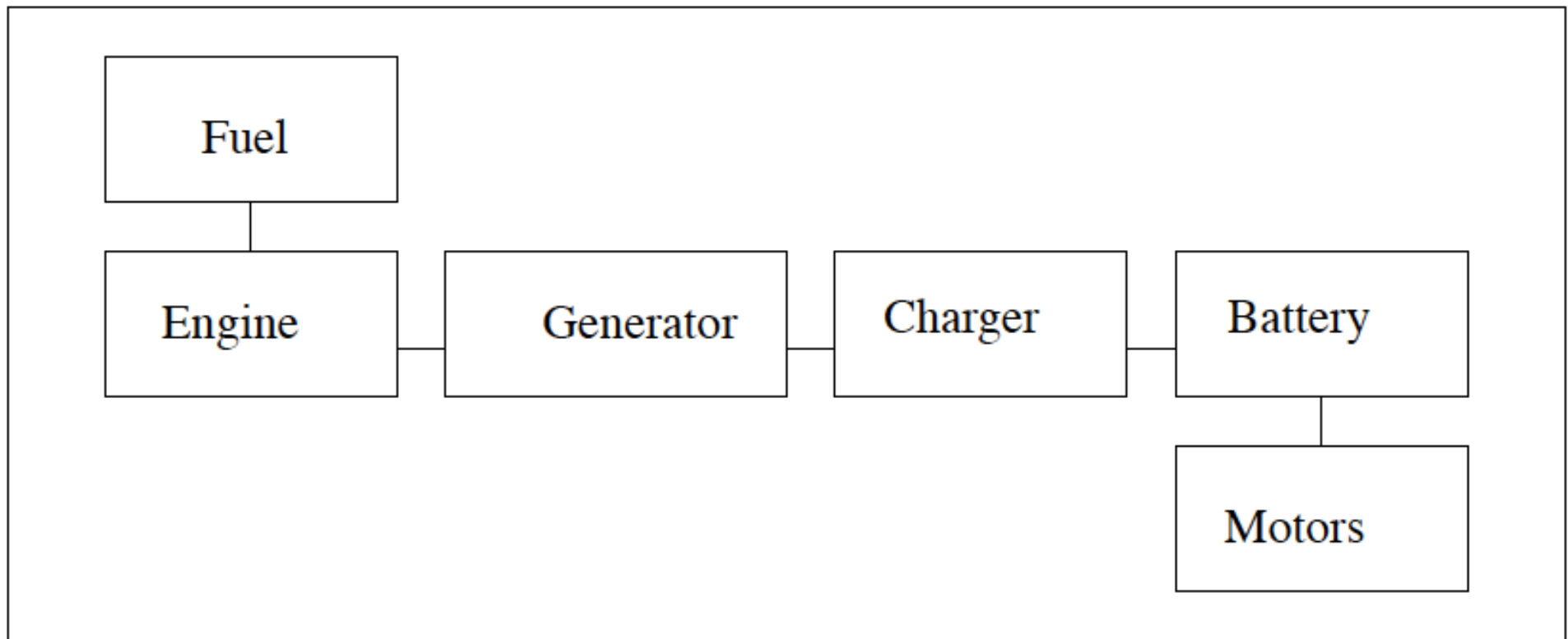
- Бензинът и другите горива имат много висока плътност на енергия в сравнение с батерии
- Енергийното съдържание на бензина надвишава тази на най-добрите батерии с коефициент от 200 на база тегло, без да се включва двигателят
- това прави електрическите превозни средства почти не-съпоставими с превозни средства, задвижвани от бензинови двигатели

Генератори

- Превръщането на енергията от бензин в двигателна сила се осъществява чрез процес на горене в двигателя
- В обикновени приложения това се осъществява чрез механично съединение на изхода на двигателя
- Тъй като се реализира преобразуването на енергията на горивото в механична енергия в двигателите обикновено ефективността в подобрите системи е само 30-40%
- останалата енергия се губи като топлина

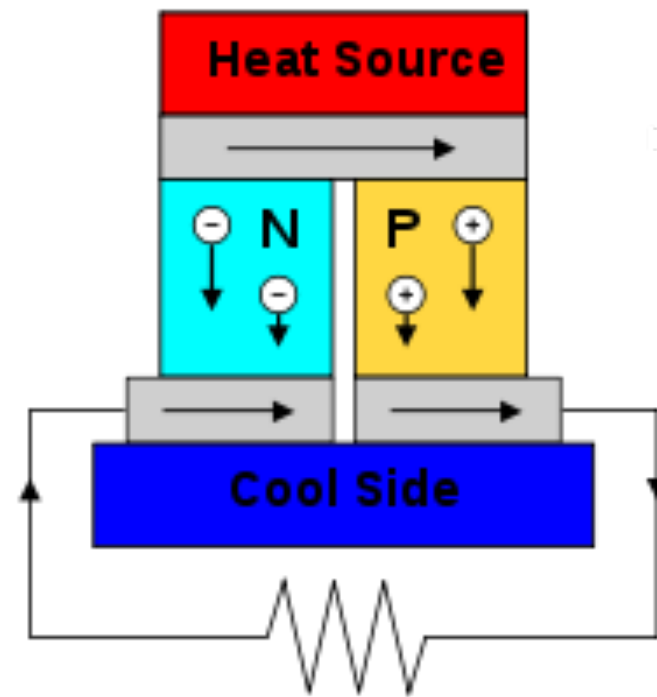
Генератори

- типична система двигател и генератор



Термо-електрически генератори

- Термо-електрически устройства превръщат топлината директно в електричество чрез ефекта Seebeck

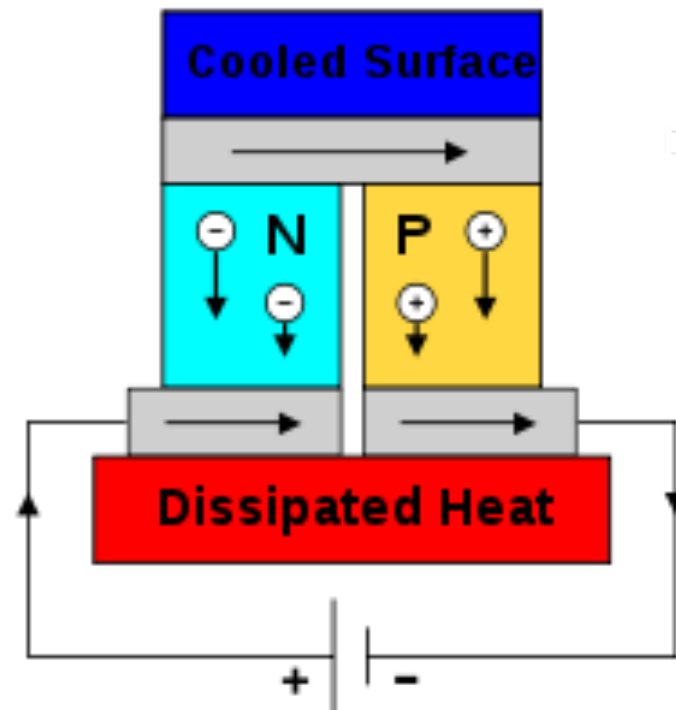


Термо-електрически генератори

- За производство на електроенергия, този ефектът произвежда електрически ток или напрежение в верига от два различни проводими материали, ако съединенията се намират в различни температури

Термо-електрически генератори

- Ефектът на Peltier е обратният ефект
- при него електрическият ток се използва за производство на охлаждане или нагряване



Термо-електрически генератори

- Този вид производство на енергия има няколко предимства в сравнение с други алтернативи, които превръщат топлината в електричество:
 - няма движещи се части,
 - е тих,
 - работи без вибрации и
 - може да се мащабира до много малки размери, без загуба на ефективност.
- ефективността на топлоелектрическото преобразуване е само 5-10%

Суперкондензатори

- Кондензаторите са често използвани в електрически вериги за съхраняване на енергия като зараждане на плочи, разделени от диелектричен материал
- Суперкондензаторите, наричани още ултракондензатори, осигуряват много високо натрупване на енергия в сравнение с конвенционалните кондензатори, използвани в областта на електрониката
- Суперкондензаторите може да се разглеждат като батерии с висока мощност, и ниско ниво на енергия

Суперкондензатори

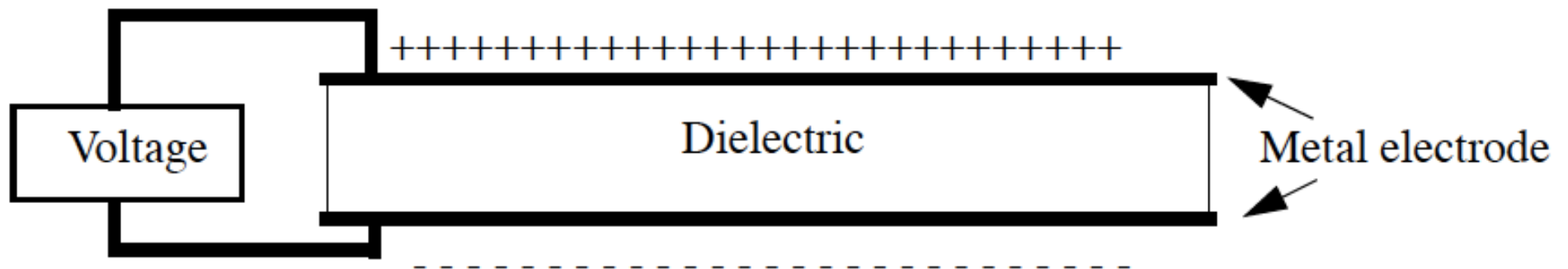
- Те обикновено се представят като част от хибридна енергийна система с батерии
- Батерията отговаря на средната консумация на мощност, а суперкондензаторите поддържат сравнително ниски пиковите и продължителността на мощността

Суперкондензатори

- така осъществяват системата може да осигури подобрена производителност, и да увеличи цялостната ефективност, живота на батерията, както и да осигури съхранение на енергията в батерията, както и по-ниски разходи за целия жизнен цикъл

Суперкондензатори

- типичен модел на паралелен кондензатор



Маховици

- **механично съхранение на енергия**
- Съхраняването на енергия в механична система може да изглежда нискотехнологично и че не е рентабилно
- въпреки това, тези системи чрез използването на нови и високотехнологични материали подобрява тяхната ефективност в много приложения
- също така простотата на някои от системите е привлекателна

Маховици

- Инерцията на въртяща се маса често се използва за изглаждане на ъгловата скорост и на вариациите на системи като двигатели
- също така се използва за осигуряване на много висока моментната мощност и сила
- Друго предложение за използване на такива маховици е за чисто съхранение на енергия
- маховиците могат да бъдат механични и електромеханични системи за съхранение на енергия

Маховици

- Техническите предизвикателства в развитието на системи базирани на маховик включват поддържане на вакуум, подобряване на материалите на маховика, и др.
- съществуват системи с маховик с ефективност на преобразуването до 96%
- т.е. по-добри данни от повечето технологии за батерии

Кабел

- алтернатива на бордови системи за захранване на малки мобилни системи
- физически кабел свързване на устройството към offboard източник на енергия, който може да се използва и за осигуряване на информация на подвижната система
- постоянна мощност по проводник или кабел, свързан в единия край, към мобилната система и с източник на енергия, определена в другия

Кабел

- управлението на такава връзка и внедряването ѝ може да представлява значителни допълнителни предизвикателства за дизайна
- обикновено не се използват, въпреки че са били използвани например за работи за катерене
- удаобно захранване ако устройствата са само за кратко ползване и човешкият достъп е възможен