

Analyse udfærdiget den 5. oktober 2018 af kaastrup | andersen

Komparativ analyse af IoT-boards



Grundlaget for analysen bygger på research lavet af kaastrup | andersens IoT-organisation, som altid står klar til at hjælpe jer videre med mulighederne indenfor IoT og digitalisering.

 <p>Jannik Andersen Director in charge</p>	 <p>Thomas Kinnari IoT Architect</p>	 <p>Torben Godesken IoT Specialist</p>
<p>Jannik Andersen hjælper virksomheder med kompleksitetsreduktion og procesoptimeringer, der muliggør øget effektivitet og merværdi til interne og eksterne kunder.</p> <p>Jannik har erfaring med IT, IoT og digital transformation. Jannik anvender sin funktionelle ekspertise til at udfordre etableret tænkning, og gennem top down analyser understøtter design og realisering af nye tjenester, nye funktionalitet og nye teknologiske løsninger for at sikre optimeret tid til marked og tidlig ROI.</p> <p>I kaastrup andersen er Jannik ansvarlig for den forretningsmæssige drift inden for IT, IoT og Digitalisering og er en del af ledelsen.</p>	<p>Thomas Kinnari bidrager med dyb viden om fysiske og digitale systemer ud fra hans baggrund inden for fysik, SW udvikling og smarte produkter</p> <p>Thomas har arbejdet med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digital service og app udvikling for finansielle kunder • Teknisk ledelse af produktudvikling inden for smarte målesystemer • Systemarkitektur for asset tracking løsning • Digitaliseringsprojekt for kunde i personsikkerhedsbranchen • Ledelse af diverse software og hardware projekter • Etablering af teknologi-roadmap inden for IoT og Digitalisering for stor teknologikunde 	<p>Torben Godesken bidrager med hands-on tekniske indsigt kombineret med en stærk faglig og teoretisk ballast</p> <p>Torben arbejder med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualiseringer og konceptudvikling i Seebo • Dyb forståelse for kommunikationsprotokoller • Hardware og Software udvikling • Elektriske systemer og udvikling af elektronik • Research og analyser og tekniske systemer • Test og testplanlægning • Indkøring og skalering af tekniske løsninger

Analysens otte kategorier

De otte kategorier er udvalgt på grund af deres betydning i forhold til IoT-løsninger. Der er tidligere foretaget lignende analyser af blandt andet IBM og www.postscapes.com, og vi har brugt dele af deres materiale som grundlag for nedenstående analyse.

I kaastrup|andersen udfærdiger vi normalt IoT-anbefalinger, som er baseret på tre grundtermer: sikkerhed, pålidelighed og leverbarhed. De tre områder er ikke medtaget her, og samtidig er der tre af de otte kategorier (development tools, platform og userfriendly/communities), der ikke har fået en score. Det skyldes at vores analyse udelukkende består af numerisk målbare parametre for at lette sammenligningen mellem de enkelte boards. Det betyder ikke, at de tre kategorier ikke er vigtige; det er blandt andet tydeligt, at når der vurderes på userfriendly/communities, er der ofte en tendens til, at dem som har de største communities, også er de mest populære boards.

Data acquisition and control:

Vi ser her på hvilke og hvor mange muligheder boardet har for at få input eller outputs til og fra sensorer og hvorvidt disse inputs eller outputs er digitale, analoge og hvilken kommunikationsform (for eksempel UART eller I2C), der benyttes.

Data processing and storage:

Kategori dækker over, hvor stor regnekraft boardet har til databehandling og dets muligheder for at gemme data lokalt. Her er SBC'erne typisk væsentlig kraftigere end MCU'erne, fordi SBC'erne grundlæggende er minicomputere. En MCU er mere simpel og kan ikke afvikle et styresystem.

Connectivity:

Kategorien handler om hvilke IoT-kommunikationsprotokoller, der følger med boardet, typisk drejer det sig om WiFi. Flere producenter af MCU'er har specifikke boards, hvor der medfølger en kommunikationsprotokol, som for eksempel Arduino, der har SigFox med.

Other:

I denne kategori ser vi på de fysiske dimensioner af boardet, som i mange tilfælde, når vi har med Proof of Concept (PoC) at gøre ikke er så afgørende. Kategorien dækker dog også prisen, hvilket har vist sig at have stor betydning for valg af board til prototyping.

Support:

Support handler om, hvor lang tid man forventer at boardet bliver serviceret i forhold til software, men også i forhold til hjælp fra producenten. Det er klart, at jo nyere boardet er, jo flere funktioner indeholder det ofte, men det kan også gøre det mere usikkert. Det er heller ikke positivt, hvis producenten forventer at fjerne produktet fra markedet inden for nærmeste fremtid.

Development tools:

Her ser vi på, hvilke editors der kan bruges og hvilket programmeringssprog, der skal bruges til at programmere boardet. Her er det som udgangspunkt en fordel, når MCU'er benytter C++ hvilket er standarden. I forhold til SBC'erne er der en tendens til at producenterne bruger forskellige sprog.

Platform:

Platforms kategorien handler om hvilket styresystem eller microcontrollerkerne, der findes på boardet og hvorvidt der er en foretrukket IoT platform som for eksempel i Pycom, der har lavet der eget Pybytes eller Azure Sphere, der er bygget til Azure IoT.

User-friendly/communities:

Vi har ikke kunnet foretage en objektiv vurdering i denne kategori, men der er ingen tvivl om, at den er væsentlig i forhold til at give sig i kast med IoT prototyper. Dog vil vi lade den være op til den enkelte at vurdere, hvor man kan få den største hjælp og støtte fra communities og hvor brugervenligt boardet er.

Scoring af IoT-boards

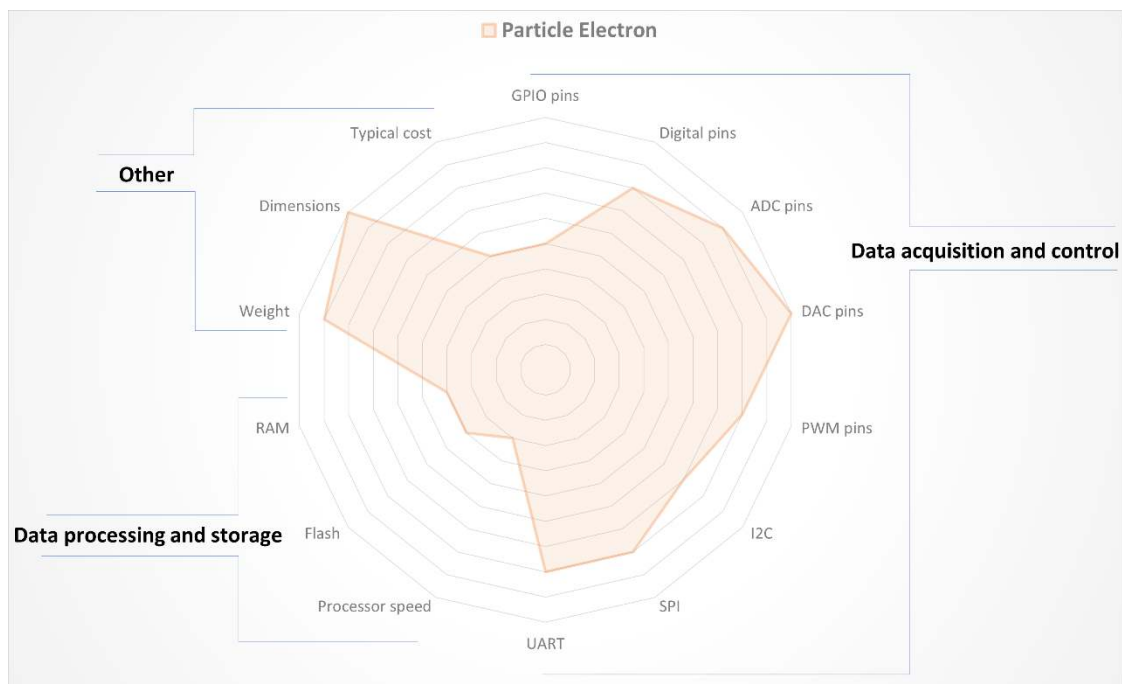
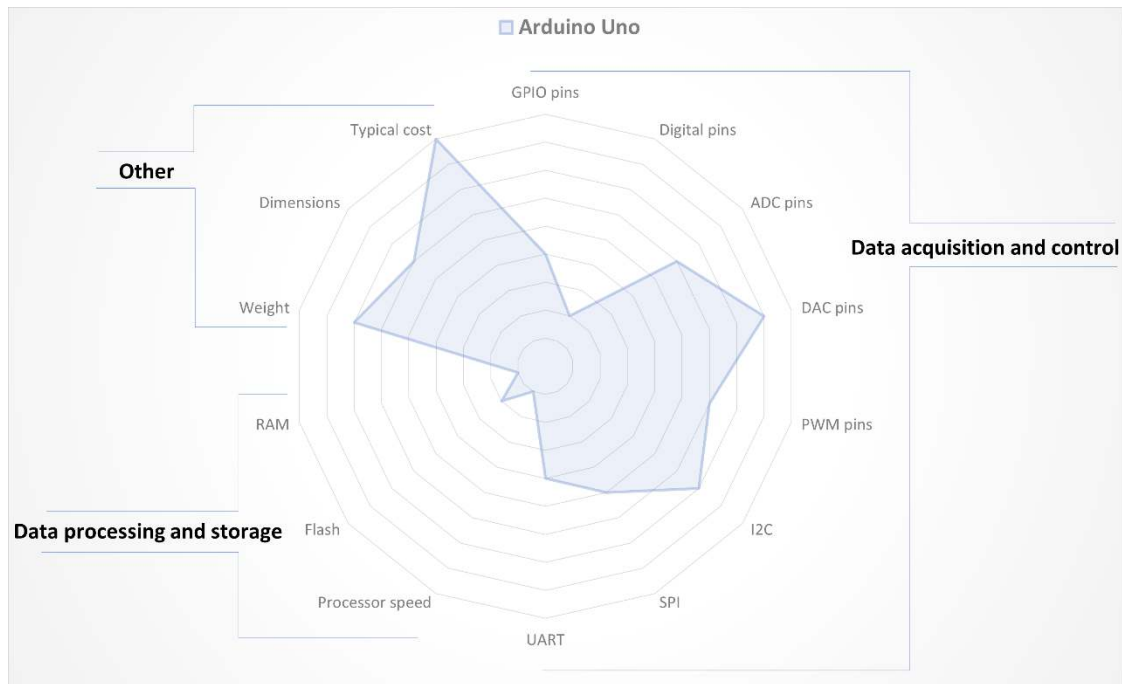
I nedenstående tabel ses gennemsnittet for de scoringer, der er foretaget på hver IoT-board relativt i forhold til hinanden. Dataene bag scoringerne bygger på datablad og specifikation fra producenterne holdt op imod hinanden. Såfremt nogle boards har de samme specifikationer, har de fået den samme score for ikke at give fordele til det ene frem for det andet.

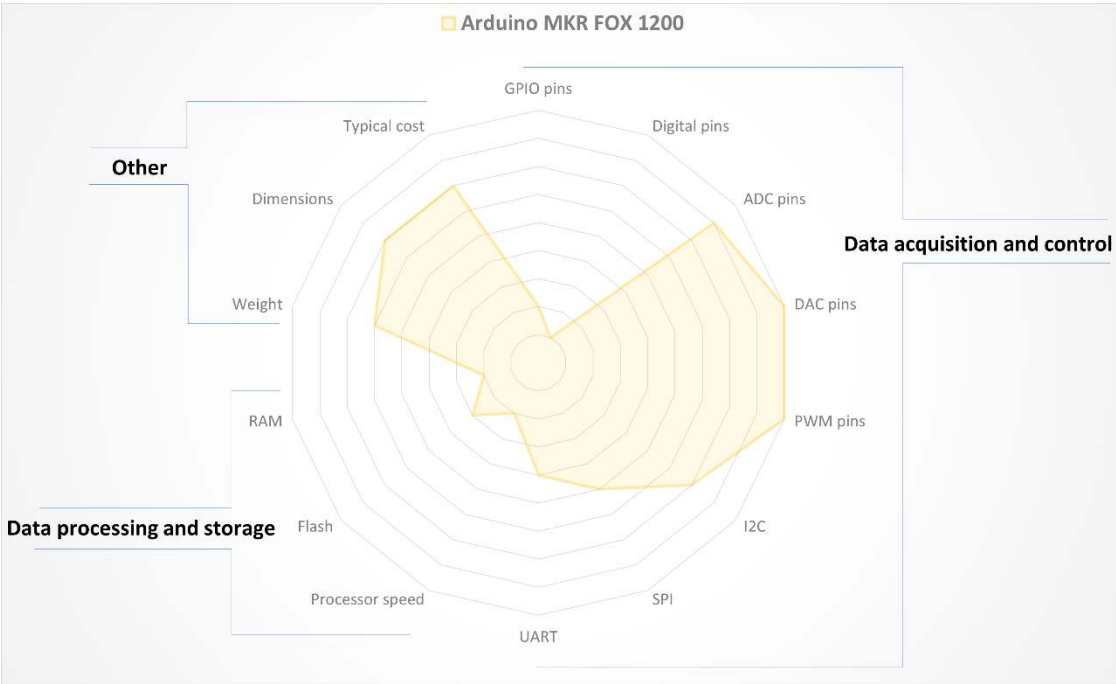
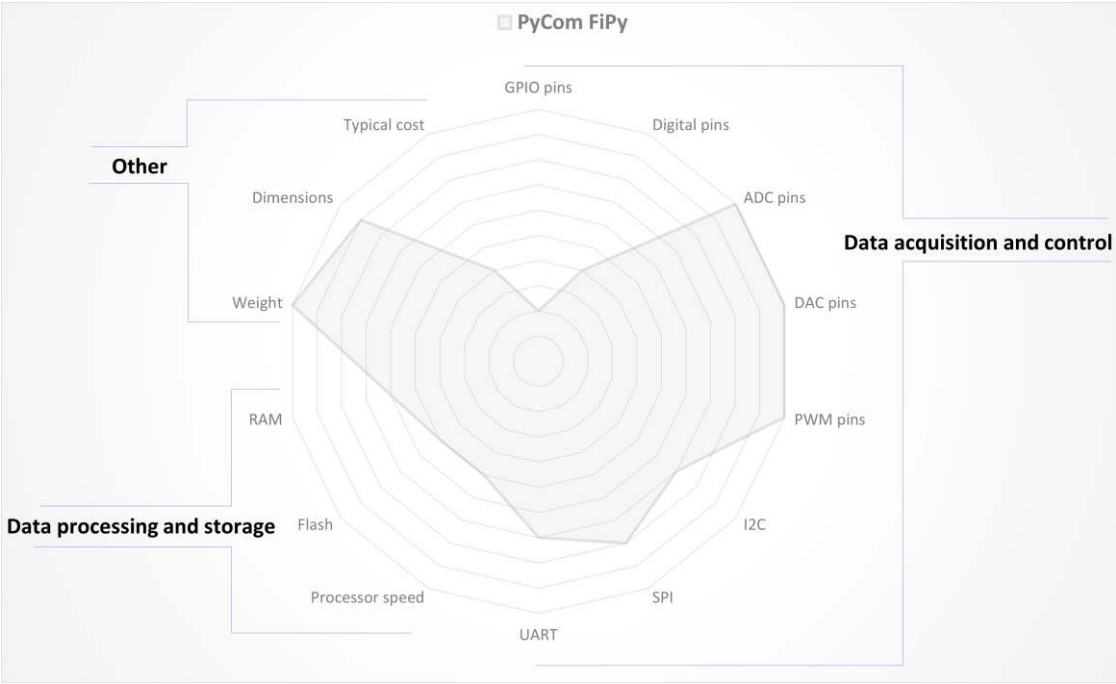
Kategorier	Parametre	Arduino Uno	Arduino MKR FOX 1200	Particle Electron	ESP8266 -DevKit C	Raspberry Pi 3 Model B+	BeagleBone Black	Qualcomm DragonBoard 410c	PyCom FiPy	Azure Sphere MT3620	Google Edge TPU
Data acquisition and control											
Første scoring er fra 1-10, hvor 1 er dårligst og 10 er bedst. Her betragtes det som bedst at have flest pins stillet til rådighed..	GPIO pins	4	2	5	3	8	10	8	2	9	8
	Digital pins	2	1	8	3	7	10	5	4	9	7
	ADC pins	6	8	9	4	4	8	4	10	5	4
	DAC pins	8	9	10	8	8	8	8	10	8	8
	PWM pins	6	9	8	5	5	7	2	10	2	5
	I2C	7	7	7	7	7	9	9	7	10	7
	SPI	5	5	8	9	5	8	5	8	10	5
	UART	4	4	8	7	4	10	7	7	10	4
Data processing and storage											
Scoring fra 1-10, hvor 1 er dårligst og 10 er bedst.	Processor speed	1	2	3	4	10	7	8	5	6	9
	Flash	1	2	3	5	10	7	9	4	6	9
	RAM	1	2	4	3	10	7	10	6	5	10
Connectivity											
Her vurderes, hvorvidt teknologien er til rådighed på boardet. Hvis OK, så scores der med 1, hvis N/A så scores der med 0. Summen for det enkelte board afgør den endelige score.	Ethernet	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	WiFi	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
	Bluetooth	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
	Cellular	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	SigFox	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
	NB-IoT	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	LoRaWAN	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Other											
Her udløser mindste størrelse og laveste vægt den højeste score.	Weight	7	6	9	9	5	1	4	10	2	4
	Dimensions	6	7	10	8	1	3	4	9	5	2
	Typical cost	9	7	5	10	8	6	3	4	2	1
Support											
Jo tidligere der er lanceret, jo bedre. Jo senere der er 'end of life', jo bedre. 1 er dårligst og 10 er bedst.	Release year	10	6	7	4	4	9	8	6	4	4
	End of life	10	10	10	7	5	1	6	5	3	3
Development tools											
Ikke muligt at score objektivt	Editor	Arduino IDE	Arduino IDE	DEV IDE	Any	Any	Any	Any	Any	Visual	Any
	Coding languages	C++	C++	C/C++	C/C++	Any	Any	Any	Python	C	Any
Platform											
Ikke muligt at score objektivt	OS	Open-source	Open-source	Particle OS	Espressif	Debian Linux / Win 10 IoT Core / Android Things	Debian Linux / Android 4.4	Debian Linux / Win 10 IoT Core / Android Things	Linux	Azure Sphere OS	Debian Linux / Android Things
	IoT	Multiple	Multiple	Particle	Multiple	Multiple	Multiple	Multiple	Pybytes	Azure IoT	Google Cloud IoT
User-friendly / Communities											
Ikke muligt at score objektivt	User-friendly										
	Communities										

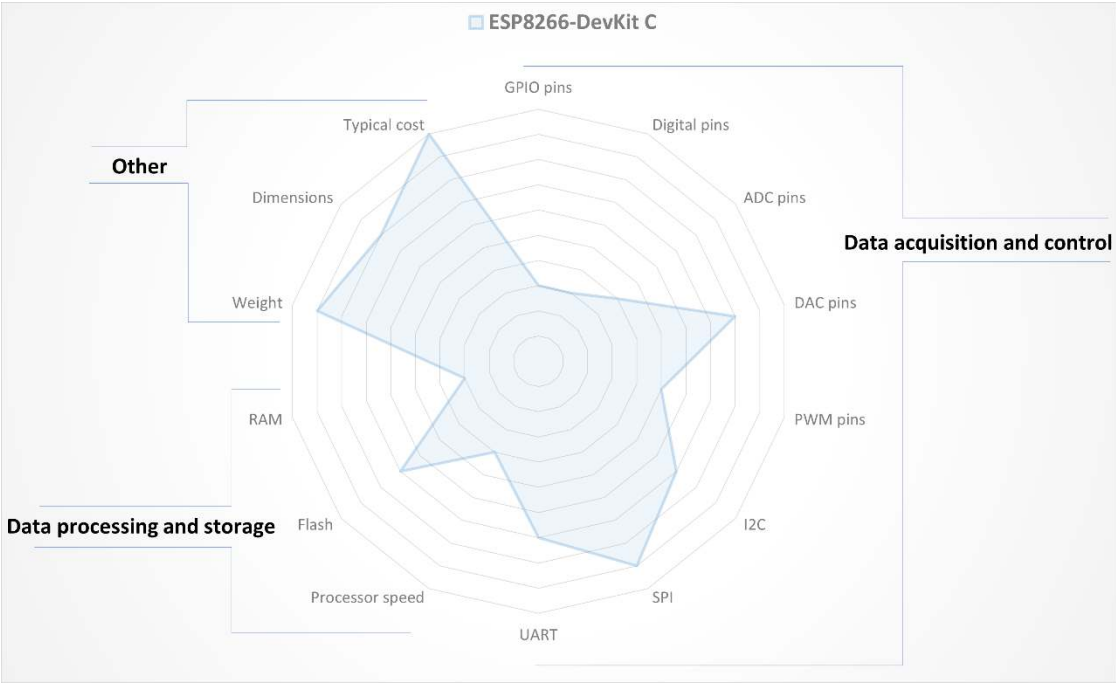
Oversigtsbilleder af IoT-boards

Herunder ses de forskellige IoT-boards' scoring sat i forhold til parametrene. Alle parametre er opsat således målet er at nå længst ud i nettet, og derved dække det største areal. Det er dog vigtigt at huske, at tre af parametrene ikke er blevet scoret, heriblandt brugervenlighed og communities og disse vurderes af mange som yderst vigtige, når man skal i gang med at opbygge en prototype.

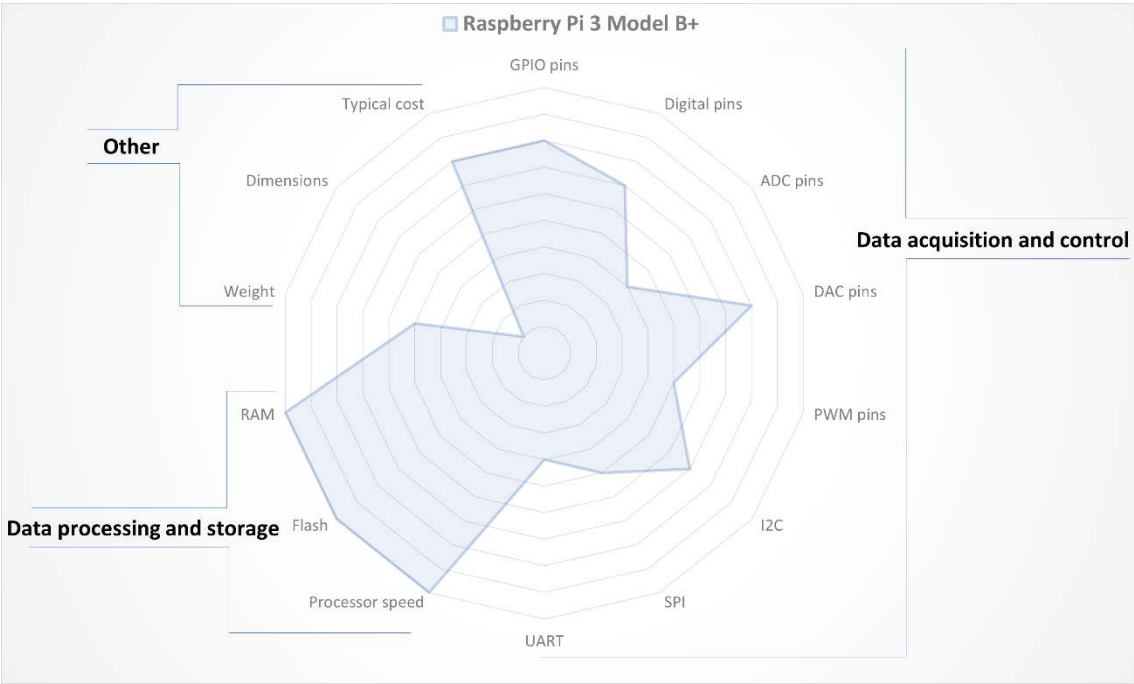
Micro Controller Units (MCU'er)

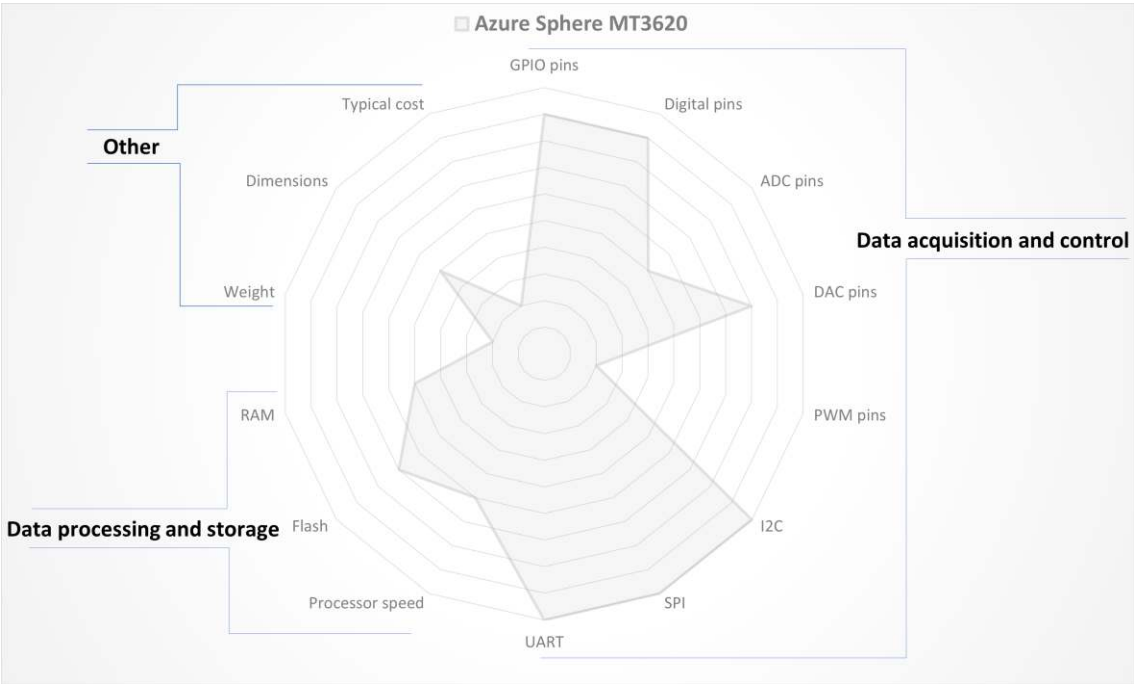
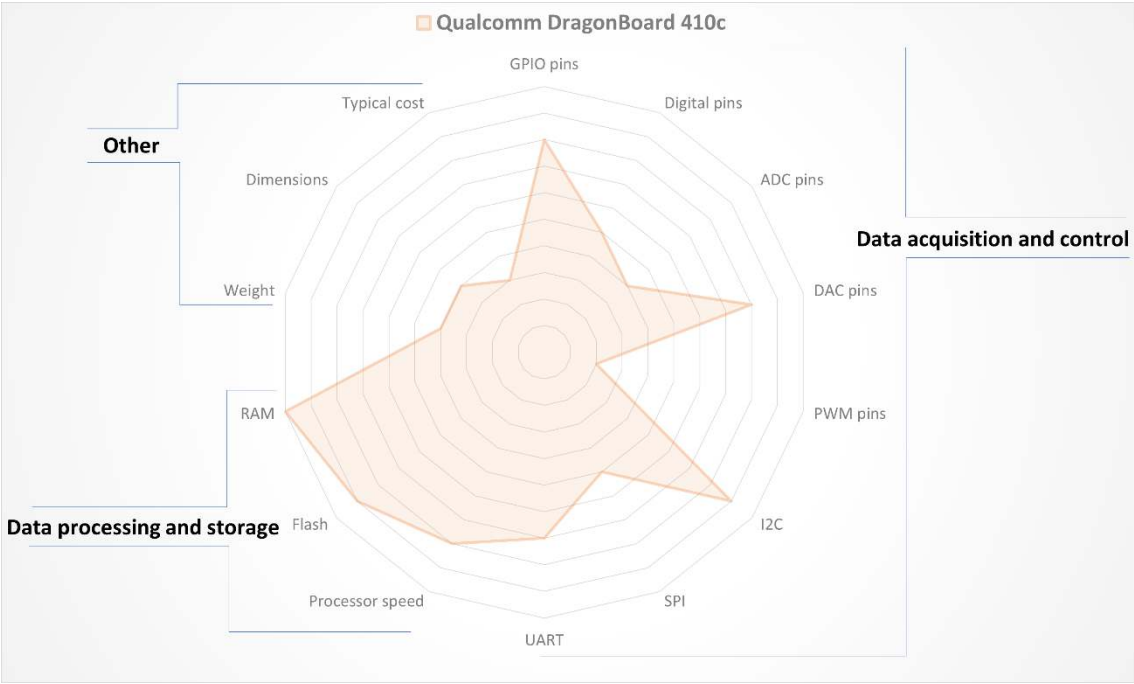


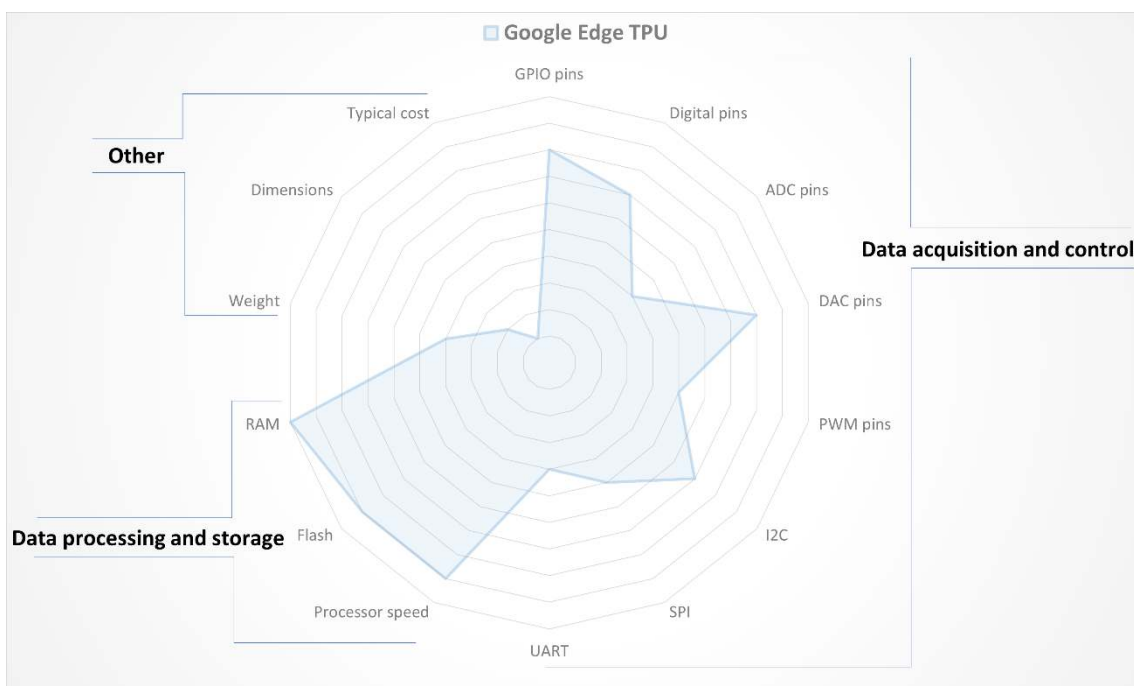
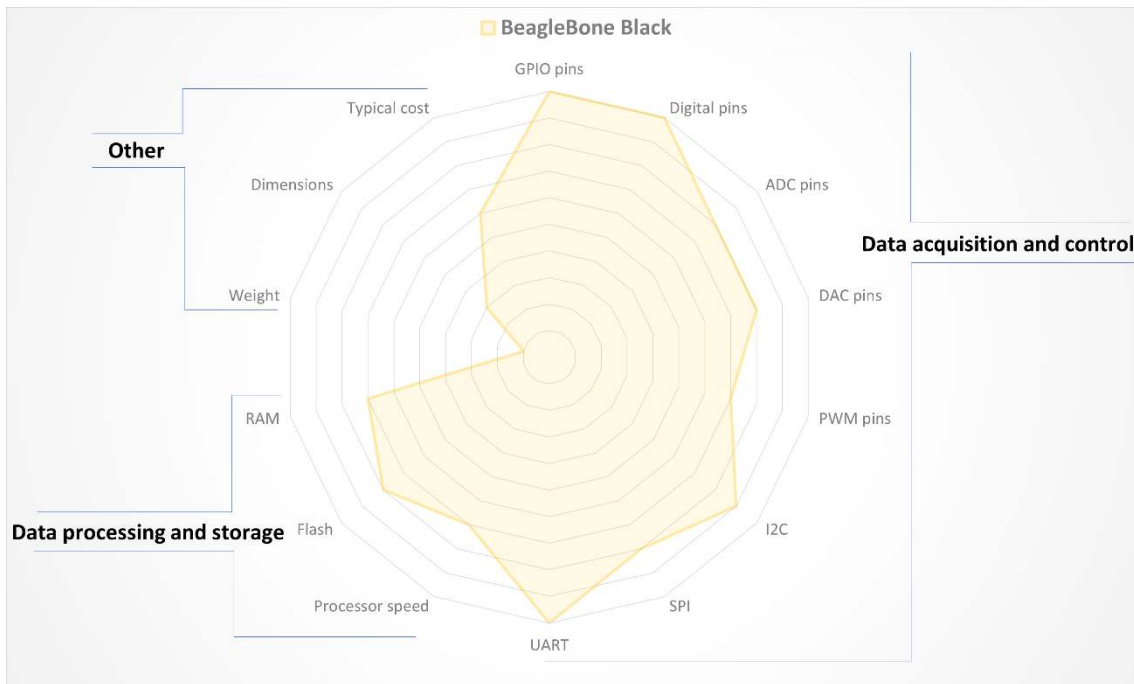




Single Board Computers (SBC'er)







Vi håber overstående analyse kan hjælpe jer til at vælge den rigtige løsning, og i [kaastrup | andersen](https://www.kaastrup-andersen.com) er vi altid behjælpelige med at svare på spørgsmål, eller hjælpe med yderligere afklaringer.