

Arduinos resa fortsätter,

Mark Patrick på Mouser Electronics sammanfattar Arduinos sortiment



Av Mark Patrick, Mouser Electronics

Mark Patrick leder en grupp som tillsammans med partners skapar och distribuerar tekniskt material i EMEA-regionen. Han har tidigare arbetet med att bygga relationer till leverantörerna. Innan dess arbetade han på Texas Instruments med teknisk försäljning.

Arduinors kortdatorer skapades 2005 med tanken att fungera som användarvänlig hårdvaruplattform för artister, makers och hobbyister. Tiden flyger – Arduino närmar sig de tjugo.

Arduino hade en mer bare-metal, maskinnära, approach, än andra kortdatorer från den tiden, som gick på Linux. Det sparsamma kodgränssnittet mot hårdvaran var ett vinnande recept. Amatörer började kunna bygga elektroniska prylar som kunde interagera med sin fysiska omgivning.

En tidig produkt var Arduino Duemilanove på Atmels åttabitare AVR, riktad mot studenter inom interaktionsdesign. Hårdvarufunktionerna kompletterades med en välavvägd utvecklingsmiljö med stöd för tredjepartsbibliotek.

De tidiga Arduino-korten lämnade ett bestående arv. De väckte mångas intresse för både hårdvarudesign och kodning.

Intresset för att hacka elektronik hade minskat när persondatorrevolutionen kom – men Arduino vände den negativa trenden. De nyfikna upptäckte enkelheten. Med en handfull externa komponenter och några rader kod kunde lysdioder blinka och blommor vattnas automatiskt.

Sköldarna (shields, stapelbara plugins) ökade Arduinos attraktionskraft ytterligare. Kretsar och moduler från olika företag pakerades i Arduinosköldar. Det skapades tusentals, från enkla kort för prototyputveckling till accelerometrar och trådlösa moduler.

Korten och sköldarna var inledningsvis riktade mot makers och hobbyister. Ett stort

erkännande kom när halvledartillverkare själva började utrusta sina utvecklingskort med Arduino-socklar.

Under årens lopp har Arduino lanserat drygt hundra varianter av sitt ursprungliga kort. Vissa är för specifika ändamål, som Lilypad, ett runt litet kort för integrering i e-textilier och bärbart. Några av de äldre korten har försvunnit ur sortimentet och ersatts med nya innovationer och trimmad funktionalitet.

Strategin med öppen källkod uppmuntrade tredjepart att utveckla egna kort baserade på formfaktorn Arduino Uno R3. Det ökade spridningen bland tillverkare och drev fram mycket innovation globalt. Det enda Arduino kräver är en dator och en produktidé. En ny generation entreprenörer trädde fram och inbyggnadsvärldens traditionella utvecklingscykler fick sig en törn.

Oavsett projekt finns någonstans ett passande Arduinokort. Portföljen är indelad i fyra kategorier: Classic, Nano, MKR och Mega i olika formfaktorer och med olika sköldar.

Arduino Classic

Här finns ett urval av de allra första Arduino-korten, några med uppdateringar och nya funktioner men med den legendariska användarvänligheten och designflexibiliteten bevarad.

Arduino UNO R3 (bild 1) baseras på Microchips åttabitare ATmega328p. Den har en välbalanserad blandning av analog och digital IO och tillräckligt med beräkningsre-



surser för ett brett spektrum av projekt. UNO har traditionellt varit det första Arduino-kort en innovatör kommit i kontakt med. Den har 14 digitala IO-ben (varav sex kan konfigureras som PWM-utgångar), sex analoga ingångar och en kristallklocka på 16 MHz. Den är förprogrammerad med en bootloader som gör det möjligt att programmera via en IDE (utvecklingsmiljö) som går att ladda hem gratis.

Ett färskt tillskott i UNO-familjen är R4 Wi-Fi (bild 2) med samma formfaktor och stiftplacering som R3. Den använder RA4M1, en Cortex-M4-mikrokontroller från Renesas och har 256 kB flash och 32 kB RAM. Wi-Fi och Bluetooth ger ett kraftfullt bidrag till användbarheten och levereras av en SoC från Espressif: ESP32-S3.

Ett exempel på en UNO-kompatibel sköld är Arduino 4 Relays Shield (bild 3). Den har fyra reläer som öppnar för Arduino att driva höga effekter. De är parallellkopplade vilket ger en maximal effekt på 60 W (30 V vid 2 A). UNO-kortet står för matningsspänningen och drar högst 140 mA med alla fyra reläer påslagna.

Arduino Nano

Nanofamiljen består av tolv högt integrerade 45x18 mm-kort och är ideal för applikationer som kräver både litet fotavtryck och bred funktionalitet – som bärbart, robotar och elektronisk musik.

Ett av medlemmarna är Nano Every. Den är mycket mindre än sina kusiner i familjen



Bild 1. Styrkortet Arduino UNO R3. Notera stiftlistsockeln för UNO-sköldar.

KÄLLA: ARDUINO



Bild 2. Kortdatorn Arduino UNO R4 Wi-Fi baseras på Renesas mikrokontroller RA4M1.

KÄLLA: ARDUINO



Bild 3. Arduino 4 Relays Shield ger möjlighet att driva högre belastningar än de digitala utgångarna kan leverera.

KÄLLA: ARDUINO

avverkade hållplatser



Bild 4. Arduino Nano 33 BLE Sense kan använda TinyML-maskininlärningsplattformen Edge Impulse.

KÄLLA: ARDUINO



Bild 5. Arduino MKR NB 1500 kopplar upp sig via LTE Cat 1 M1/NB1.

KÄLLA: MOUSER ELECTRONICS

UNO, men är den som har den kraftfullare styrkretsen, en Microchip ATmega4809 klockad till 20 MHz med 48 kB flashminne. Många Nanokort har sensorer (som miljösensorer, gestsensorer och digitala mikrofoner).

Kortet kan programmeras i MicroPython och stöder maskininläring. På Nano 33 BLE Sense (bild 4) finns den trådlösa modulen u-blox NINA B306 för Bluetooth LE och Bluetooth 5. Den har en 9-axlig IMU (tröghetsmätare), miljösensorer (temperatur, fuktighet, tryck, omgivningsljus och färg) och en gestsensor.

Dess maskininlärningsplattform heter Edge Impulse. Den kan exempelvis användas i bärbara produkter som reagerar på rörelse, eller för att implementera gest- och röstigenkänning.

Arduino MKR-familjen

Arduino MKR-familjen är en plattform för trådlös kommunikation via LPWAN-protokoll som LoRa, Sigfox och NB-IoT. Alla kort i MKR-familjen har samma formfaktor, 61,5x25 mm, och använder SAMD21 – en

Bild 6. Arduino Portenta H7 har två högpresterande processor-kärnor.

KÄLLA: ARDUINO



strömsnål Cortex M0 från Microchip.

Ett av korten är MKR NB 1500 (bild 5), avsett för smalbandig IoT över mobilnät via LTE Cat M1/NB1. Det är batteridrivet och idealt för applikationer i glesbygd med begränsad täckning.

MKR-familjen stöds av en rad sköldar och bärarkort för exempelvis GNSS, Ethernet, motorstyrning och RGB LED-matriser.

Arduino Pro för proffs

När ryktet om Arduinos tillförlitlighet och flexibilitet spritts var det bara en tidsfråga innan det började dyka upp produktionsfärdiga kort för industriella och kommersiella system. Arduino Pro-familjen betydde att sådana system kunde driftsättas snabbt. I Pro-sortimentet finns kodstöd för industriella anslutningar som äldre fältbuss- och Modbus-enheter. Det finns tre Arduino Pro-produktfamiljer – Portenta, Nicla och Opta – som stöds av olika sköldar och bärarkort

Arduino Portenta

Portenta är en familj högpresterande, industriklassade kort. Processorerna har asymmetriska dubbelkärnor som kan köra maskinnära realtid parallellt med högnivåkod för protokollstackar, maskininläring och interpreterade språk som MicroPython och JavaScript.

I Portenta H7 (bild 6) samarbetar en Cor-



Bild 7. Arduino Nicla Sense ME mäter bara 22,86 x 22,86 mm

KÄLLA: ARDUINO

tex-M7 på 480 MHz och en Cortex-M4 på 240 MHz via RPC (remote procedure calls) i en ST-processor. Kärnorna delar broderligt på periferienheterna och kan köra Arduinokod ("sketches") i Mbed OS. Portenta H7 stöder TensorFlow Lite för maskininläring på en av kärnorna vilket kan implementera datorseende. Chipet har även en GPU, Chrom-ART, som kan driva en extern bildskärm och har dedikerad kodning och avkodning av JPEG.

Den stöder simultan dual-mode AP/STA-WiFi i upp till 65 Mbps, liksom Bluetooth Classic och LE. Seriella buss- och nätverksgränssnitt som UART, SPI, I²C och Ethernet är tillgängliga via MKR-kontakten eller den nya 80-stiftskontakten Arduino Industrial.

Arduino Nicla

Den industriella strömsnåla familjen Nicla (bild 7) är Arduinos minsta kort – 22,86x22,86 mm. Niclakort använder sensorer av industriell kvalitet och används som en kompakt, batteridrivnen edge-plattform för maskininläring.

Här finns Nicla Sense ME där M och E står för movement respektive environment – rörelse och miljö.

Det bygger på en Cortex M4-baserad Bluetooth-SoC på 64 MHz från Nordic Semiconductor (nRF52832). Sensorerna är från Bosch: BHI260AP är en självlärande smart sensor med integrerad accelerometer och



TEMA: AI & INBYGGDA SYSTEM

Bild 8. Arduino Opta Wireless har fyra reläer som var och en kan koppla om laster på upp till 2,3 kW.

KÄLLA: ARDUINO



gyroskop, BMP390 är en digital trycksensor, BMM150 är en geomagnetisk sensor och BME688 är en AI-förstärkt digital gas-, tryck-, temperatur- och fuktighets sensor.

Nicla Sense ME passar industriella tillämpningar som prediktivt underhåll och tillståndsovervakning.

Arduino Opta

Opta är en PLC (programmerbar styrenhet) som kan monteras på DIN-skena och är utformad för industri- och fastighetsautomation. Den finns i tre varianter, alla baserade på en asymmetrisk dubbelkärna (Cortex-M7 och -M4) från STMicroelectronics.

Opta har fyra reläer som växlar 2,3 kW vardera. Utöver Arduinos standard-IDE, kan den programmeras i Arduino PLC IDE som stöder de fem programspråken i automationsstandarden IEC 61131-3.

Via ett integrerat säkerhetslement kan Opta göra säkrade X.509-kompatibla OTA-uppdateringar av sin firmware.

Opta Wi-Fi PLC (bild 8) har Ethernet, RS485 i halvduplex och Wi-Fi/Bluetooth LE.

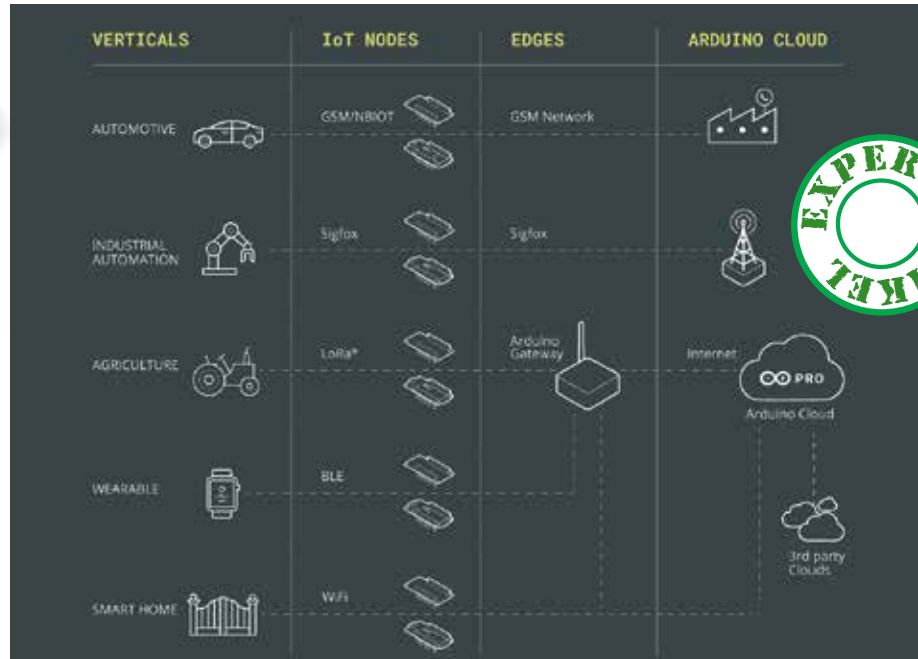


Bild 9. Arduino IoT Cloud är en komplett allt-i-ett-lösning, oavsett vad din applikation kräver. KÄLLA: ARDUINO

Arduino-plattformar för utveckling och anslutning

Det finns inget som är enklare att programmera än ett Arduinokort. Antingen använder du den nedladdningsbara IDE:n för Windows, Mac och Linux, eller så använder du Arduino Web Editor i webbläsaren. Ett Arduino-program, en så kallad sketch, är i grund och botten C-kod som använder kodbib-

liotek varav de grundläggande är inbyggda i Arduino IDE och övriga typiskt tillhandahålls av tredjepartstillverkare av sköldar.

Plattformen Arduino IoT Cloud (bild 9) är ett perfekt val för att ansluta och konfigurera enheter i grupp på ett säkrat sätt, och för att lagra, analysera och presentera deras sensordata, oavsett projekt – från IoT-styrd blomvattning till installationer i industriell skala. ■