

Rianima uno scheletro per Halloween

Maker Monday
I progetti dai social media



Official Magazine
#158 | Ottobre 2025

Raspberry Pi

La rivista ufficiale Raspberry Pi tradotta in italiano per RaspberryItaly

Raspberry Pi 500+

POTENTE – HACKERABILE
E FINALMENTE È ARRIVATO!

Intervista esclusiva agli ingegneri!

Tastiera Meccanica,
16GB RAM e SSD da 256GB

Estratto dal numero 158 di Raspberry Pi Official Magazine. Traduzione di *marcolecce* e *Zzed*, revisione testi e impaginazione di Mauro "Zzed" Zolia (zzed@raspberryitaly.com), per la comunità italiana Raspberry Pi www.raspberryitaly.com. Distribuito con licenza CC BY-NC-SA 3.0. *Raspberry Pi Official Magazine* is published monthly by Raspberry Pi Ltd., 194 Cambridge Science Park, Milton Road, Cambridge, England, CB4 0AB.



Raspberry Pi 500+

La dream machine è qui.

Padroneggia il physical computing con una tastiera meccanica, SSD integrato, 16 GB di RAM, processore ARM da 2,4 GHz e GPIO.

Prestazioni senza compromessi, perfettamente tattili.

Di Lucy Hattersley





Siamo lieti di presentare finalmente l'ultimo computer Raspberry Pi: 500+. Questa è la macchina che aspettavamo di condividere da oltre un anno. Offre "prestazioni senza compromessi, perfettamente tattile".

Come affermano i suoi ingegneri: questa è la "macchina dei sogni". Ed è quella che la redazione desidera utilizzare per programmare e scrivere.

Raspberry Pi 500+ concentra la potenza di Raspberry Pi in una tastiera meccanica tattile e ergonomica con 16 GB di RAM e un SSD NVMe da 256 GB. Se hai sempre desiderato una macchina Linux moderna da collegare e iniziare a utilizzare per lo sviluppo di prodotti, la programmazione, la costruzione di circuiti e l'ingegneria, questo è il computer perfetto.

Non ci sono compromessi con Raspberry Pi 500+. La tastiera meccanica è dotata di tasti Gateron KS-33 Blue con switch in stile Cherry MX; I tasti sono a basso profilo con la metà superiore di ogni tasto retroilluminata. Il layout della tastiera è al 75%, che è il nostro preferito, e offre il perfetto equilibrio tra dimensioni e funzionalità. Digitare è un piacere.

All'interno c'è un processore Arm quad-core da 64 bit abbinato a 16 GB di RAM e un SSD NVMe da 256 GB con Raspberry Pi OS preinstallato.

Ne utilizziamo più di 500 al lavoro da un po' di tempo, smaltendo gradualmente i nostri laptop e migrando a questo per scrivere, fare ricerca e programmare. È una vera potenza ed è un computer meraviglioso da usare. Raspberry Pi OS è velocissimo e Linux è il miglior sistema operativo in circolazione.

Quindi, se cerchi un computer davvero divertente che sia un centro di controllo per la programmazione e lo sviluppo con una tastiera fantastica, completamente aggiornabile e riparabile, con una serie di funzionalità che non trovate su altri computer, allora Raspberry Pi 500+ è quello che fa per te.

Non ci sono compromessi con Raspberry Pi 500+

SPECIFICHE

- Processore quad-core 64-bit Arm Cortex-A76
- 16GB LPDDR4X SDRAM
- SSD NVMe da 256GB integrato con Raspberry Pi OS pre-installato
- Strumento di apertura per accedere all'SSD (serve anche un cacciavite, non incluso)
- 2 porte micro HDMI (supportato 4Kp60)
- 2 porte USB 3.0
- 1 porta USB 2.0
- Porta Gigabit Ethernet
- Slot per scheda microSD
- Connettore GPIO da 40-pin orizzontale
- Wi-Fi 802.11b/g/n/ac
- Bluetooth 5.0
- 5V DC via USB-C connector
- Tastiera meccanica 85 tasti con clicky switches
- Tasti sostituibili (estrattore incluso)
- Retroilluminazione LED RGB programmabile per tasto

Questa è la *dream machine*



La tastiera che fa sentire ogni clic

Indubbiamente la star del Raspberry Pi 500+ è la tastiera meccanica. Questa offre una esperienza molto più tattile rispetto alla tastiera chiclet presente su un normale Raspberry Pi 500. Dotare Raspberry Pi di una tastiera meccanica lo rende ideale per programmati e impiegati che desiderano la migliore tastiera in circolazione. Rende il Raspberry Pi 500+ una esperienza unica che offre un'elaborazione desktop potente in una dimensione ridotta e un'ottima tastiera.

È stato dedicato molto tempo allo sviluppo e alla definizione della tastiera perfetta per il Raspberry Pi.

I tasti sono un design interno personalizzato di John Cowan Hughes. "Avevamo diversi design e abbiamo fatto un sondaggio", afferma Simon Martin, Senior Principal Hardware Engineer di Raspberry Pi. La tastiera ha un profilo piatto e basso, con un bordo rastremato nella parte inferiore di ogni tasto.

I tasti possono essere sostituiti con il design

preferito (vedi "Sostituzione dei tasti", sul retro).

Gli switch sottostanti sono Gateron Blue.

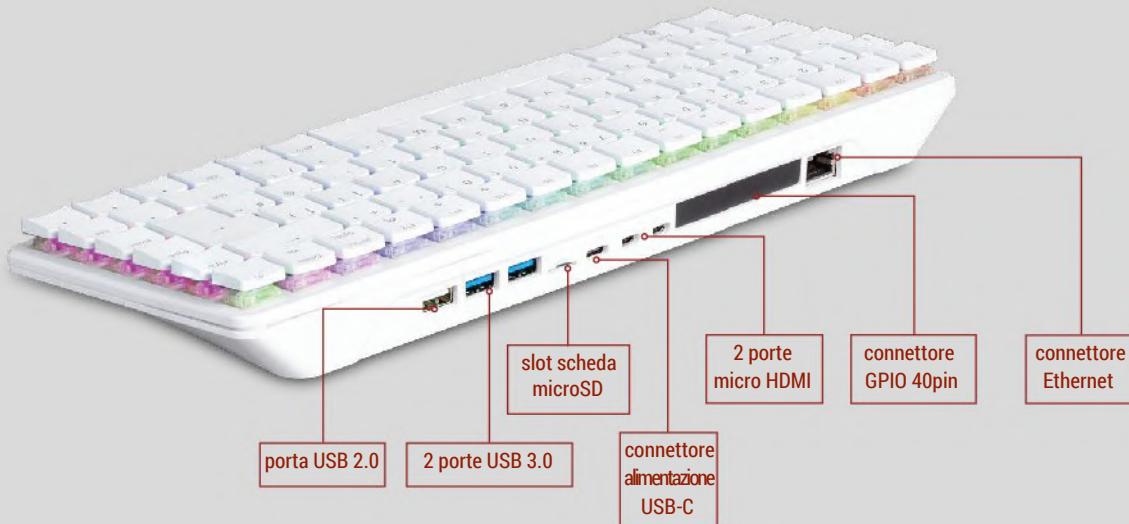
Questa è una versione dei classici switch Cherry MX Blue famosi per il loro feedback tattile e il classico rumore di clic. Hanno un suono simile a quello dei tasti di una macchina da scrivere, adorato da scrittori, programmati e gamer.

Questi switch in stile Blue si distinguono dalle controparti marroni e rossi. Gli switch marroni sono tattili ma presentano un leggero feedback a metà corsa, che elimina il clic; gli switch rossi hanno un interruttore lineare senza feedback tattile o clic: sono silenziosi ma morbidi al tatto.

Gli switch meccanici sono solitamente una questione di gusto, ma quasi tutti quelli che conosciamo preferiscono le tastiere blu, anche se gli switch blu possono essere piuttosto vistosi.

▼ Sul retro, possiamo vedere una serie di utili porte





Accendiamolo

Oltre ad essere meccanica, la nuova tastiera è dotata di un'elegante illuminazione RGB. Sotto ogni tasto si trova un LED RGB che può illuminare la tastiera con diverse combinazioni. Premendo **FN+F4** si possono alternare diverse combinazioni di tasti:

- Bianco puro
- Rosso puro
- Arcobaleno
- Ciclo arcobaleno
- Mappa termica
- Singolo tasto premuto
- Off

Premendo **FN+F5/F6** si regola la luminosità della retroilluminazione della tastiera.

Per iniziare: raspberrypi.com/500-plus

Varianti di tastiera

Raspberry Pi 500+ è disponibile al lancio nelle seguenti varianti di tastiera:

- UK
- US

Queste varianti di tastiera saranno disponibili nelle prossime settimane:

- Spagnola
- Nordica
- Tedesca
- Giapponese

Programmare la luce RGB della tastiera

All'interno del Raspberry Pi 500+ è presente un microcontrollore RP2040, utilizzato per controllare la tastiera e l'illuminazione. Permette di riprogrammare la tastiera e l'illuminazione e creare illuminazioni personalizzate.

A titolo dimostrativo, il team ha sviluppato una versione di Flappy Bird con tastiera luminosa, che è possibile utilizzare con la tastiera del Raspberry Pi 500+. Questo programma, scritto in Python, può essere caricato sull'RP2040 all'interno del Raspberry Pi 500+.

In una prossima puntata approfondiremo la programmazione della tastiera e la ricreazione di Flappy Bird.

▼ Lasciatevi impressionare dall'illuminazione RGB





▲ Il design dei tasti utilizzato nel Raspberry Pi 500+

Sostituzione dei tasti

Raspberry Pi 500+ è dotato di uno strumento utilizzabile per rimuovere e sostituire i tasti.

I tasti di Raspberry Pi 500+ sono progettati su misura e non sono conformi a nessuno dei profili standard. Sono disponibili in diversi profili, come:

- **OEM.** Queste sono le forme predefinite presenti sulla maggior parte delle tastiere di fabbrica.
- **Cherry.** Simile all'OEM, ma più corto.
- **Spherical All Row (SA).** Questi sono più alti, con un'atmosfera retrò anni '70.
- **DSA (Double Shot ABS).** Corto, piatto e rotondo. Soprattutto, ogni fila ha la medesima forma.
- **XDA.** Simile al DSA, ma con una superficie superiore più ampia e piatta.
- **MT3.** Tasti molto alti con un tocco decisamente retrò. Come quelli delle vecchie tastiere dei terminali.

▼ Utilizzo dello strumento di rimozione per sostituire i tasti



Lo strumento per la rimozione dei tasti è facile da usare. Basta posizionarlo sotto i bordi dei tasti, stringere delicatamente per afferrare il tasto e tirarlo delicatamente verso l'alto. Il tasto si staccherà, rivelando l'interruttore meccanico sottostante. Per rimontarlo, basta spingere il tasto verso il basso e si riaggancierà all'interruttore.

SSD NVMe M.2

Scendendo più in profondità oltre alla tastiera, troviamo le altre stelle dello spettacolo. L'SSD M.2 NVMe integrato è collegato alla scheda madre tramite un'interfaccia PCIe ed è facilmente aggiornabile.

Questo fornisce lo stesso tipo di aumento di velocità che si ottiene utilizzando un HAT M.2 e un SSD con Raspberry Pi 5, ed è notevolmente più veloce rispetto all'utilizzo di una scheda microSD standard (anche se è presente anche uno slot per schede microSD, incredibilmente utile per il backup e la prototipazione rapida di sistemi operativi alternativi).

Di default, Raspberry Pi OS utilizza PCIe Gen 2, ma si può avere più velocità passando a PCIe Gen 3. Per farlo, apri il Terminale e digita:

```
$ sudo raspi-config
```

Quindi seleziona **6 Advanced Options >**

A9 PCI Speed.

Scegli **Yes** alla voce "Vuoi abilitare PCIe Gen 3?".

Scegli **Finish** e **Yes** all'opzione per riavviare il Raspberry Pi OS. Al riavvio del sistema operativo, utilizzerai un Raspberry Pi 500+ con PCIe Gen 3 abilitato, che offre circa il doppio della velocità dell'SSD. Puoi testare la velocità prima e dopo utilizzando l'app Raspberry Pi Diagnostics (disponibile in menu > Accessori). Il test di velocità della scheda SD è progettato



per verificare se le schede microSD sono sufficientemente veloci per Raspberry Pi, ma verificherà anche la velocità dell'SSD interno. Fai clic su "Esegui test".

Ecco i nostri risultati:

PCIe Gen 2

```
seq-write;0;0;420776;102
seq-read;442064;107;0;0
```

PCIe Gen 3

```
seq-write;0;0;799219;195
seq-read;853889;208;0;0
```

	PCIe Gen 2	PCIe Gen 3
Scrittura (MB/s)	411	780
Lettura (MB/s)	432	834

Raspberry 500+ vs Raspberry 500

Naturalmente, Raspberry Pi 500+ non è l'unica scelta e il Raspberry Pi 500 rimane disponibile. Questo modello precedente presenta alcuni vantaggi. Mentre alcuni potrebbero apprezzare il suono della tastiera meccanica, un ufficio pieno di tasti chiclet presenti sul Raspberry Pi 500 sarà più gradevole all'udito.

Allo stesso modo, l'assenza di tastiere retroilluminate può essere vista come un vantaggio in alcuni ambienti scarsamente illuminati e un'unità sigillata potrebbe essere preferibile per alcuni ambienti d'ufficio (sebbene la scheda microSD sia facilmente rimovibile). Il 500 ha un attacco di sicurezza Kensington, utile per bloccare fisicamente il dispositivo.

Comunque, non si può negare che Raspberry Pi 500+ sia un upgrade sostanziale e – almeno per i nostri occhi e le nostre mani – quello che vogliamo usare. Ecco una guida pratica ad alcune delle differenze che abbiamo individuato:



▲ L'SSD all'interno del Raspberry Pi 500+

	500	500+
CPU 2.4GHz	CPU 2.4GHz	
8GB RAM	16GB RAM	
Slot scheda microSD	NVMe M.2 256GB e slot scheda microSD	
Tastiera tattile	Tastiera meccanica	
No retroilluminazione	Retroilluminazione RGB	
10 Tasti funzione 11 e 12 attivabili con Fn	12 Tasti funzione	
No Tasti multimediali	Tasti multimediali separati (volume, luminosità)	
Spia LED di accensione	Tasto accensione con LED	
Tasti pagina con frecce	Tasti dedicati PagSu, PagGiù, Home, Fine	
Fn a sinistra	Fn a destra	
Unità sigillata	Accesso alle viti con attrezzo incluso	
Attacco Kensington	No Attacco Kensington	



▲ Parte inferiore di un 500+, insieme a utensili utili

All'interno

Fedele alla filosofia maker, Raspberry Pi 500+ è facile da aprire. Ci sono cinque viti a testa tronco-conica con testa a croce Pozidriv sul retro, che possono essere facilmente rimosse.

Poi, è accessibile uno sgancio da una fessura situata sul case in plastica sotto la barra spaziatrice, utilizzando lo spudger in dotazione. Muovi lo spudger lungo la linea del case per separare la tastiera dalla scocca inferiore.

Solleva delicatamente la tastiera e rimuovi il cavo che la collega. Usa lo spudger per sollevare la clip di fissaggio in plastica nera sul connettore ZIF (Zero Insertion Force) sul lato inferiore della tastiera o sulla scheda madre.

L'SSD del nostro Raspberry Pi 500+ è un 2230. Il tuo modello potrebbe essere dotato di un SSD più grande in formato 2280. Il Raspberry Pi 500+ accetta i seguenti formati:

- 2230
- 2242
- 2260
- 2280

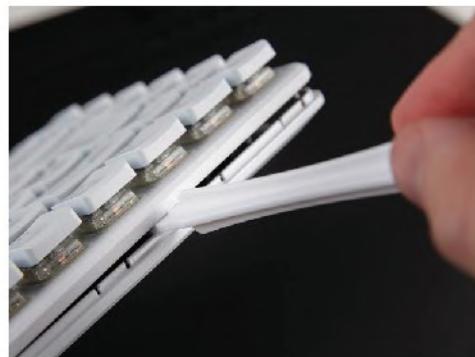
La dimensione predefinita è 256 GB e puoi facilmente aumentarla per una capacità di archiviazione maggiore (o minore). Rimuovi la vite che tiene in posizione l'SSD M.2 NVMe e poi estrailo delicatamente. Ora inserisci l'SSD M.2 NVMe sostitutivo e usa la vite per fissarlo. Assicurati che l'SSD sia allineato con la scanalatura della vite in modo che sia allineato.

VITE PERSONALIZZATA

La vite dell'SSD è un progetto personalizzato di Raspberry Pi. Normalmente queste viti si trovano sul lato inferiore, ma Raspberry Pi voleva che l'unità fosse accessibile senza dover passare sotto la scheda.



◀ Raspberry Pi 500+ è facilmente accessibile con cinque viti standard



◀ È incluso uno spudger per aprire la custodia

Prezzi e opzioni	Solo Raspberry Pi 500+ 200\$
	Raspberry Pi 500+ Kit 220\$ <ul style="list-style-type: none"> • Raspberry Pi 500+ • The Official Raspberry Pi Beginner's Guide • Mouse ufficiale Raspberry Pi Mouse 2 • Alimentatore USB-C Raspberry Pi 27W • Cavo da micro HDMI a HDMI ufficiale

► Solleva la tastiera per dare una occhiata all'interno



Solleva delicatamente la tastiera e rimuovi il cavo

Più in profondità

Una volta sollevata la tastiera dalla parte superiore del Raspberry Pi 500+, vedrai il diffusore metallico sottostante. Anche questo può essere rimosso per fornire accesso alla scheda madre.

All'interno troverai il blocco luce in plastica per le porte che, come suggerisce il nome, impedisce alla luce della tastiera RGB di fuoriuscire dalle porte posteriori.

Sulla scheda madre troverai la CPU, 16 GB di RAM (purtroppo non aggiornabile) e le connessioni. Si tratta essenzialmente di un Raspberry Pi 5 trasformato in una taglia adatta al case di Raspberry Pi 500+.

Gli occhi più attenti noteranno il circuito PoE (Power over Ethernet) non alimentato. Sebbene chi ha buone capacità di saldatura potrebbe riuscire a installare il PoE, questa non è prevista come caratteristica standard e il 500+ non è idoneo per il PoE.

È presente un connettore J5 per una batteria se desideri aggiungere la persistenza dell'orologio al 500+. È presente anche una UART che può essere utilizzata per ottenere informazioni sulla fase iniziale di avvio.

PROTEZIONE ELETTROSTATICA

Vedrai un piccolo cuscinetto fissato alla piastra metallica. La sua funzione principale è quella di contribuire alla protezione dalle scariche elettrostatiche (ESD), garantendo che l'elettricità statica venga scaricata in modo sicuro e non danneggi i componenti elettronici interni della tastiera.

Mouse 2

I più attenti potrebbero aver notato il nuovo Mouse 2. Ha lo stesso aspetto del normale Mouse per Raspberry Pi, ma ha un design interno ridisegnato e un nuovo design completamente bianco (invece che rosso e bianco). Il sensore e le prestazioni rimangono eccellenti come prima. Sarà disponibile anche un modello nero del Mouse 2.

rpimag.co/mouse



Incontriamo gli ingegneri

Entrambi gli ingegneri hardware, Simon Martin e Chris Martin, hanno lavorato duramente sul Raspberry Pi 500+ per anni, attraverso un processo di iterazione che ha comportato un totale di dieci viaggi in fabbrica in Cina, sei revisioni del PCB e 3000 unità costruite con il tasto

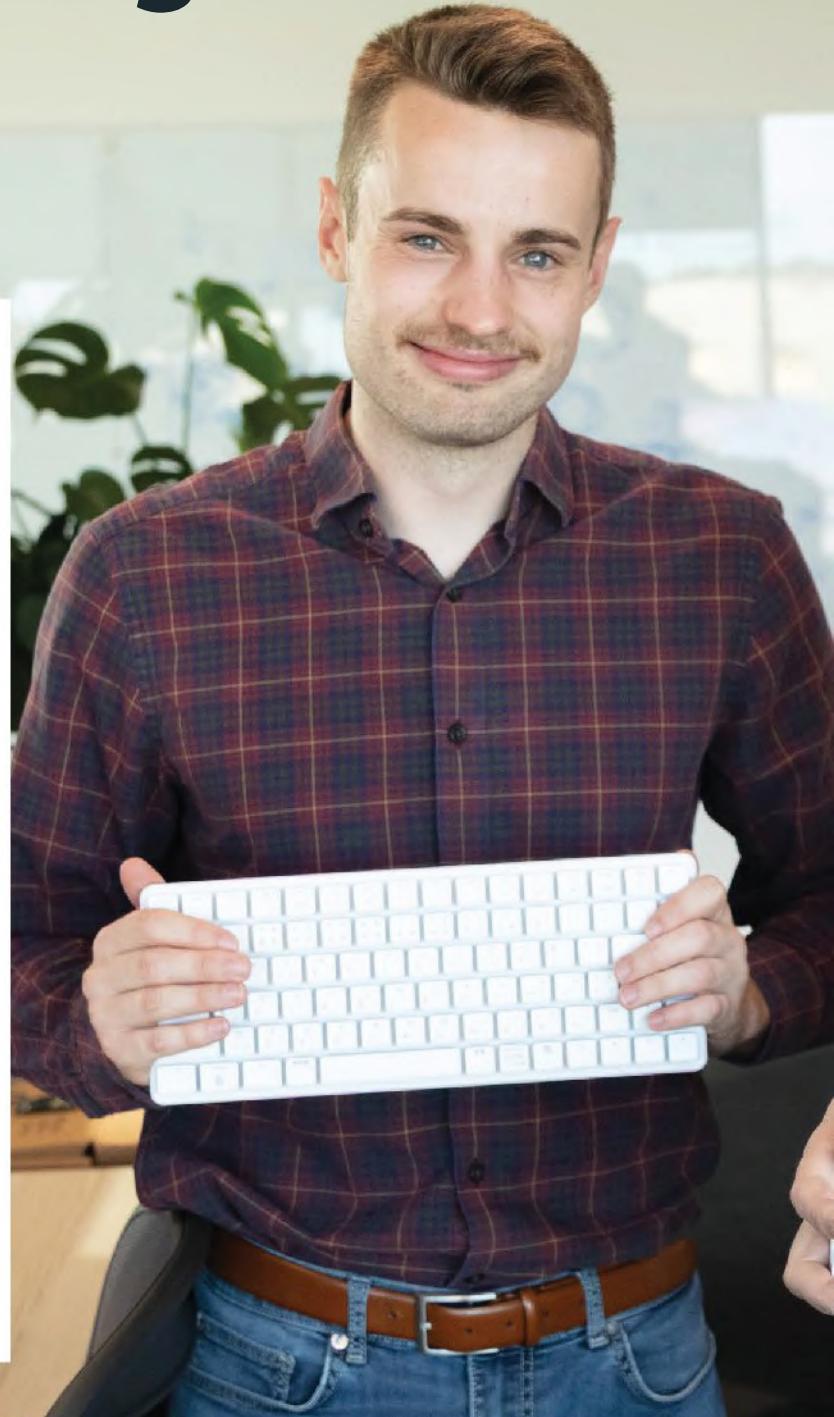
Invio sbagliato. Quello che sembra un compito semplice – aggiungere una tastiera meccanica, un SSD e più RAM al già esistente Raspberry Pi 500 – si è rivelato molto più impegnativo di quanto chiunque pensasse, e ha dato vita a un dispositivo che riteniamo assolutamente geniale. Grazie, signori!

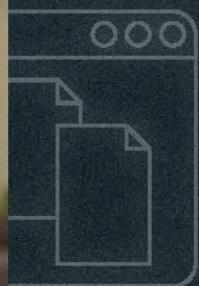
RPOM: Simon, Chris: cosa avete fatto per il 500+?

Simon Martin: Sono un ingegnere capo senior presso Raspberry Pi e sono responsabile della progettazione elettronica ed elettromeccanica. Progetto molti PCB. Sono responsabile del fatto che tutto si completi perfettamente insieme. Lavoro sulle telecamere e ho lavorato su Raspberry Pi Zero 2.

Chris Martin: Sono un ingegnere hardware. Lavoro direttamente con Simon per la maggior parte del tempo, quindi mi occupo di molte cose diverse, ma sono un ingegnere meccanico. Sono stato piuttosto coinvolto nelle prime fasi durante un tirocinio di un anno con Simon, poi sono tornato dopo aver finito l'università. Ho eseguito parecchie revisioni del PCB della tastiera e ho realizzato anche la maggior parte del software per la tastiera.

Gran parte del mio lavoro da marzo 2023 ad agosto 2023 è stata la realizzazione dei primissimi prototipi. Abbiamo realizzato un PCB e una stampa 3D, e originariamente doveva essere sulla base del 500. Abbiamo deciso che in realtà valeva la pena realizzare una nuova base per montare le viti in modo da poter accedere all'SSD.





RPOM: Da dove si inizia quando si progetta qualcosa del genere: con un Raspberry Pi 5 o un Raspberry Pi 500, oppure si inizia dalla tastiera e si adattano gli altri componenti attorno a quella?

SM: Sì, ho iniziato con uno schema e un layout del Raspberry Pi 5. Ho preso un primo progetto di scheda nel 2022 e l'ho modificato per sembrare più o meno simile alla scheda del Raspberry Pi 400. Avevo uno schizzo di dove sarebbero andati tutti i connettori e le porte e ho delineato il progetto. È stato facile progettare un prototipo di scheda con le risorse di progettazione disponibili. Infatti, avevamo un prototipo funzionante con plastiche stampate in 3D prima del lancio del Raspberry Pi 5.

Le fasi successive sono state la parte difficile. Dovemmo progettare la tastiera e l'alloggiamento in modo che fossero facili da assemblare e facili da produrre. L'azienda ha deciso di lanciare per primo il Raspberry Pi 500 a basso costo, nel 2024. Questo ha portato il Raspberry Pi 500+ su una strada diversa per un po'. Il PCB nudo è in comune tra loro, quindi gran parte del lavoro era già stato fatto. Dovemmo solo preparare in tempo la nuova tastiera superiore, oltre a una corsa per ottenere la conformità, i test di produzione, i materiali di marketing e tutta la grafica completata in tempo.

CM: La base è in un certo senso derivata dal design della tastiera. Con le dimensioni della 500, non è possibile ottenere un buon layout di tastiera con interruttori meccanici, perché sulla 500 i tasti sono più piccoli, soprattutto quelli freccia. In pratica, il nostro limite era il tasto Maiusc, largo 1,75.

SM: E l'altra cosa è, come ha detto Chris, che è possibile avere un NVMe esterno semplicemente con una porta USB 3.0. L'avvio da un'unità esterna è altrettanto veloce quanto da un'unità interna. Quindi si potrebbe avviare dall'unità esterna e avere un Hailo [acceleratore AI] al suo interno, il che sarebbe fantastico. Non c'è una porta per la fotocamera, quindi non c'è elaborazione delle immagini: bisognerebbe collegare una fotocamera USB.

RPOM: Avrete visto le persone online chiedere una versione con tastiera meccanica del 400/500. Questo ha influito in qualche modo sulla decisione di realizzare il 500+?

SM: Sì, questa è stata una forte influenza. Abbiamo ascoltato il feedback degli utenti che ci hanno scritto. Molti parlavano di tastiere meccaniche. Altri feedback riguardavano la necessità di una porta NVMe per poter collegare un SSD M.2. Ad alcuni non piacevano le porte USB a sinistra. Altri ritenevano che non avesse abbastanza RAM. Abbiamo tenuto conto di tutti questi feedback e li abbiamo integrati. Raspberry Pi 500 e 500+ erano originariamente destinati a essere rilasciati contemporaneamente e utilizzavano lo stesso PCB.

Gli switch dei tasti sono affidabili fino a 60 milioni di cicli

Poi, alcune persone che hanno aperto il Raspberry Pi 500 hanno notato che sulla scheda c'erano caratteristiche che non erano state utilizzate nel 500 e hanno correttamente dedotto che fossero destinate a un prodotto futuro, inclusa l'unità NVMe. Quando dovevano essere lanciati contemporaneamente, non importava, ma abbiamo dovuto mantenere il riserbo sul Raspberry Pi 500+, perché nessuno sapeva quando sarebbe arrivato.

RPOM: Gli amanti delle tastiere meccaniche sono incredibilmente attenti ai dettagli, quindi immagino che ci sia stata molta riflessione sulla scelta degli interruttori dei tasti?

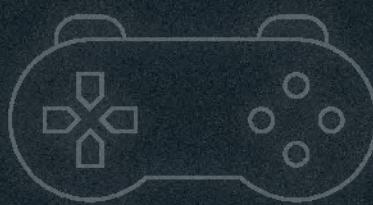
SM: Gli switch sono Gateron KS33, una buona marca - sono affidabili fino a 60 milioni di cicli, quindi la vernice spray si sarà consumata dai tasti molto prima che l'interruttore si rompa. Quindi è un bene che i tasti siano sostituibili!

Il modo più semplice per descriverli è che sono in stile Cherry Blue, che è a scatto. Ci sono diverse variabili di scatto, corsa e rimbalzo. C'è una piccola molla che produce il clic. All'interno della stessa gamma, hanno un Red, che è lineare, un Brown è tattile e un Blue è a scatto.

CM: Alcune tastiere sono davvero pessime per quanto riguarda la risonanza: il clic dei tasti riecheggia all'interno della tastiera e produce un rumore metallico. Questo è piuttosto positivo per la risonanza. Alcune delle tastiere meccaniche più sofisticate hanno grandi strati di schiuma per attenuare rumori metallici ed echi. È questo che adotta chi usa le tastiere meccaniche oggi: strati di schiuma, interruttori sospesi su gomma e cose del genere. Questo, per caso, è naturalmente silenzioso senza dover modellare un profilo sonoro. Credo che il fatto che abbiamo una piastra metallica e plastica intorno ad essa, aiuti.

RPOM: Di chi è figlio Raspberry 500+? Ricordo di aver parlato con Eben di 500+ circa un anno fa e sembrava incredibilmente entusiasta.

SM: Eben ha sempre voluto realizzare un computer con una tastiera perché è così che i computer venivano introdotti ai principianti negli anni '80 e all'inizio degli anni '90. Ho iniziato a programmare quando sotto l'albero di Natale nel 1987 è arrivato un Commodore 64.



Il primo prodotto della serie è stato il Raspberry Pi 400 nel 2020. Poi lo abbiamo evoluto in Raspberry Pi 500 nel 2024 e ora nel 500+. Siamo stati tutti molto entusiasti di questo perché è il fiore all'occhiello. Spero che altri siano entusiasti come lo ero io quando ho acceso il mio primo computer.

Eravamo un po' dispiaciuti di non poter lasciare almeno la porta NVMe nel Raspberry Pi 500, senza unità. Il problema era il test di caduta. Raspberry Pi 500 è un modello economico, quindi deve agganciarsi strettamente senza viti costose, ma deve anche resistere alle cadute senza rompersi. Le clip strette rendevano inevitabili i danni quando gli utenti lo aprivano e ci sarebbero stati reclami e resi in garanzia. Con il Raspberry Pi 500+ abbiamo clip molto più lasche e uno strumento per sganciarle, quindi includiamo viti per evitare che si rompa in caso di caduta.

RPOM: Chris, ti ricordi di quando ricevesti un Commodore 64 sotto l'albero di Natale nel 1987?

CM: Incredibilmente, no! Ma ricordo di aver ricevuto un Raspberry Pi nel 2012 – forse non era il primo lotto, ma era uno dei primi ad avere i vecchi connettori GPIO [i modelli originali di Raspberry Pi usavano un connettore GPIO a 26 pin, prima di passare ai connettori a 40 pin usati oggi].

L'ho avuto per qualche anno, poi sono passato alla meccanica e ho scelto ingegneria meccanica per la mia laurea, poi ho frequentato un anno Raspberry Pi tramite il programma Year in Industry. All'epoca, stavo costruendo una scacchiera automatizzata come parte di un progetto di gruppo, come nei film di Harry Potter. Mi occupavo di gran parte dell'elettronica con il Raspberry Pi, ed è così che sono tornato all'elettronica.

RPOM: Cosa hai imparato mentre stavi realizzando il Raspberry Pi 500+?

SM: Quando abbiamo realizzato il Raspberry Pi 400, abbiamo avuto l'opportunità di realizzare per primi un prodotto con tastiera, quindi sapevamo cosa stavamo facendo quando abbiamo inserito il computer nella tastiera:

Spero che gli altri siano emozionati come lo ero io quando ho acceso il mio primo computer

la preoccupazione principale era la questione termica, ovvero progettare un dispositivo che rimanesse fresco. Con il Raspberry Pi 500, anche questo era semplice. Ma il 500+ era un mondo completamente nuovo di viti, circuiti stampati e cavi FPC.

Il collegamento tra la tastiera e il computer ha richiesto molte riflessioni sui segnali che sarebbero passati. Non si tratta solo di una porta USB, perché ci sono altre cose in corso come una spia di attività lampeggiante che si avvicina alla tastiera, e bisogna trovare un modo per riprogrammarla e così via.

Una delle cose che abbiamo imparato durante lo sviluppo di Raspberry Pi 500+ è che la certificazione ESD [elettrostatica] è piuttosto difficile da ottenere per questo tipo di prodotto, e abbiamo finito per dover modificare quella scheda per includere la protezione ESD. La tastiera è tutta con pin e interruttori esposti, quindi è molto facile scaricarla.

C'è un'intercapedine d'aria all'interno del corpo dello switch, poi ci sono questi pin che scendono lungo l'elettrodo; le scariche nel test ESD possono andare direttamente a quei pin dello switch, che sono poi collegati direttamente ai GPIO dell'RP2040, e questo non gli piace.

I requisiti di test sono molto severi. Deve resistere a una scarica da 8 kilovolt, che è molto più alta di quella per cui è classificato l'RP2040.

Un esempio di conformità ESD è questo pad di scarica; significa che qualsiasi carica statica può passare attraverso il pin di terra, cadendo attraverso l'elettronica – il 500 non ne aveva bisogno.

Un'altra cosa di cui non avevamo bisogno nel 500 era il filtro anti-luce che si trova intorno alle porte sul retro dell'unità. Quindi, poiché [il PCB della tastiera] è assemblato a montaggio superficiale su un solo lato, tutti i LED sono saldati e puntano la luce verso il basso attraverso il circuito stampato.

Tuttavia, si accendono anche dall'altro lato. Quindi tutto questo brilla all'interno del case, e sembra piuttosto sgradevole quando tutte le luci sono accese sul retro delle porte. Quindi abbiamo dovuto inserire questo speciale pezzo di plastica che blocca la luce. E poi l'abbiamo fatto, e ha funzionato, tranne che ora vibrava. Quindi c'è stato altro lavoro per cercare di fermare quel vibrare.

Ci sono tutti questi piccoli dettagli a causa delle funzionalità extra, che dovevamo capire e che non sono presenti nel 500. Quindi, a quanto pare, installare una tastiera meccanica su un Raspberry Pi 500 non è così semplice come sembra!



Maker

Ben Everard

Ben risparmia sui dolcetti di Halloween spaventando i bambini.

glowingart.co.uk

ANIMARE UNO SCHELETRO DI HALLOWEEN.

Costruisci la tua decorazione
spettrale semovente

COSA SERVE

- 4 servo 9g
- Raspberry Pi Pico
- Scheletro di Halloween
- 2 luci natalizie WS2811
- Sensore di distanza
- Legno (compensato o OSB)
- Viti
- Vernice nera



Con l'avvicinarsi della fine di ottobre, il confine tra il mondo dei vivi e quello dei morti si assottiglia, permettendo agli spiriti di attraversarlo. Almeno, questo è ciò che abbiamo imparato guardando troppi film horror o commedie. Dato che il mondo reale raramente è così interessante come lo dipinge Hollywood, non ci affideremo alla resurrezione dei morti e daremo una mano ad Halloween creando il nostro scheletro animato. Puoi costruirne uno seguendo le istruzioni, o adattare le tecniche per animare qualsiasi decorazione spettrale (o non spettrale) che ti piaccia.

La nostra costruzione inizia con uno scheletro fosforescente di 90 cm che abbiamo acquistato da AliExpress. La parte fondamentale di questa costruzione si basa sul fatto che si tratta di uno scheletro "2D" in cui tutte le articolazioni si muovono sullo stesso piano. Sono disponibili alcuni scheletri 3D più accurati anatomicamente ma anche più difficile da animare.

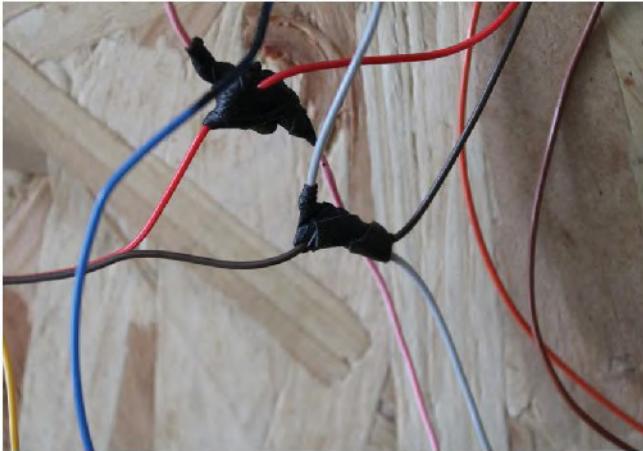
Creeremo il nostro scheletro animato

Sfortunatamente, può essere un po' difficile capire dall'annuncio se si tratta di uno scheletro 2D o 3D, ma se è lungo 90 cm, si illumina al buio e costa meno di 4 Euro, allora dovrebbe essere quello giusto ([ecco lo qui!](#) NdZzed).

Lo scheletro è arrivato in dieci parti separate: due per ogni arto, una per il corpo e una per la testa. Aggiungeremo il controllo alle articolazioni dell'anca e delle spalle, il che significa che il nostro scheletro potrà eseguire alcuni movimenti. Le ginocchia e i gomiti li lasceremo liberi di muoversi.

► Il nostro
inquietante
scheletro
assemblato





▲ Esistono, presumibilmente, metodi migliori per unire quattro fili e isolarli, ma richiedono tutti più componenti e complessità rispetto a una giunzione saldata e a del nastro autoagglomerante.



Prima di arrivare a tutto questo, ci servono alcune parti aggiuntive. Lo scheletro è molto fragile, quindi abbiamo bisogno di un supporto solido su cui appoggiarlo per tenere tutto in posizione. Abbiamo usato pannelli a scaglie orientate (più comunemente noti come OSB) perché ne avevamo a disposizione, ma anche il compensato va bene. Deve essere almeno 45 × 21 cm, ma anche se è più grande, va

▲ Assicurati sempre di posizionare i tuoi servi prima di collegare i bracci

bene e potrebbe proteggere un po' di più il tuo scheletro). Li abbiamo dipinti di nero per mimetizzarli nel buio della notte.

Per il movimento, abbiamo usato dei servocomandi. I servocomandi sono un po' come i motori, in quanto si invia un segnale per farli girare, ma a differenza dei motori, vengono utilizzati per ruotare di una certa entità e di solito operano in un intervallo di circa 180 gradi. Si invia al servocomando un segnale per comunicargli l'angolo desiderato, e questo ruota di quell'angolo.

I servocomandi sono disponibili in diverse dimensioni e potenze, e noi abbiamo optato per quelli da 9 g che sono abbastanza potenti per questo scopo. Se usate servocomandi più grandi, potrete scoprire che assorbono troppa

corrente, quindi consigliamo di utilizzare servomotori piccoli, a meno che non vogliate aggiungere un alimentatore esterno.

Volevamo che il nostro scheletro reagisse alle persone, quindi abbiamo aggiunto un sensore di distanza per rilevare la presenza di qualcuno nelle vicinanze.

Infine, abbiamo bisogno di un controller per far sì che tutto si svolga come vogliamo. Un computer Raspberry Pi andrà bene, ma per semplicità, abbiamo usato un Pico. Il nostro è un Pico W, ma non utilizziamo l'interfaccia wireless e qualsiasi modello dovrebbe andare bene.

Avrete anche bisogno di alcune viti da 3,5 mm che siano più piccole dello spessore della tavola, di alcuni accessori di montaggio e una fascetta.

Ossa nude

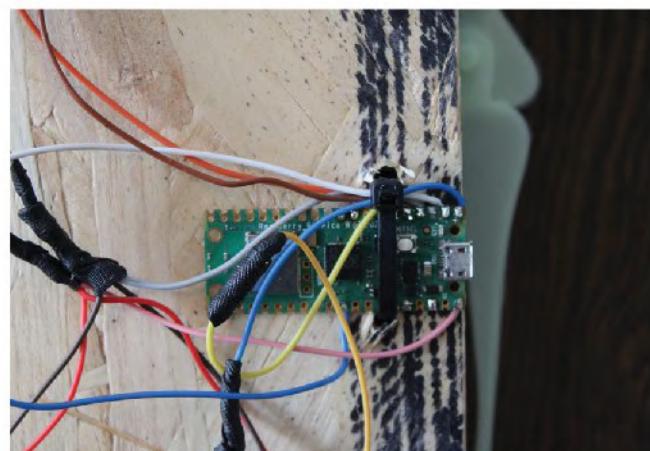
Il nostro scheletro è dotato di giunti mobili con un perno. La nostra prima idea è stata di usarli come cerniere e poi collegare un attuatore agli arti per tirarli nella posizione desiderata (come se stessimo costruendo una marionetta).

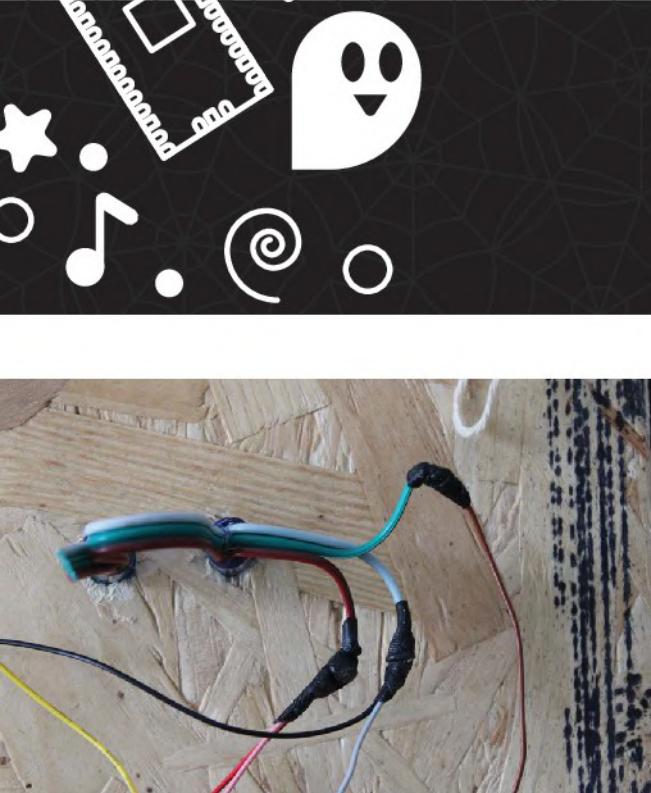
Tuttavia, abbiamo scoperto che la fragile plastica dello scheletro tendeva a torcersi anziché ruotare correttamente in corrispondenza del giunto, quindi avevamo bisogno di un piano diverso.

Il primo passo è stato scollegare gli arti dallo scheletro: dovrebbero semplicemente uscire. Non li uniremo direttamente allo scheletro, ma monteremo i servocomandi direttamente sugli arti e li terremo in posizione vicino al giunto sul corpo principale. Ora abbiamo bisogno di un modo per collegare un servocomando a ciascun arto. I servocomandi hanno un albero motore che si collega a pressione alle "corna", e di solito in dotazione vi è una selezione di



▼ Assicurati che il Pico sia montato in modo da poter accedere alla porta USB





◀ Alimentazione, terra e dati: tre connessioni che ti consentono di aggiungere tutti i LED di cui hai bisogno.



▲ I tuoi servì dovrebbero essere dotati di accessori di montaggio

diversi tipi. Abbiamo usato la singola squadretta e l'abbiamo avvitata vicino al giunto originale. I tuoi servo dovrebbero essere dotati di viti adatte ai fori sulla squadretta. L'unico problema con queste è che spuntano attraverso la sottile plastica dello scheletro e potrebbero graffiare chi si avvicina troppo. Per ovviare, puoi usare una goccia di colla a caldo o attaccare un pezzettino di plastica o legno all'estremità delle viti.

Una volta che le squadrette sono attaccate a ciascun arto, devi preoccuparti dell'altro lato dei servo. I servo hanno delle viti di montaggio, ma di solito si trovano più in alto sul servo, progettate per una rientranza, quindi abbiamo bisogno di un supporto per tenerli in posizione.

Se hai accesso a una stampante 3D, l'opzione più semplice è stamparne uno. Noi abbiamo usato questo: rpimag.co/9gservomount, ma a seconda del tuo servo, potresti dover usare una soluzione diversa. L'importante è che tenga il servo in posizione verticale.

Se non hai a disposizione una stampante 3D, è possibile creare un foro nel legno di supporto, sia con trapano e raspa, che con un foro di partenza e un seghetto alternativo, per poi incassarvi il servo (magari con una generosa quantità di colla a caldo).

Una volta installati i supporti del servo, dovrresti avere a disposizione tutti i componenti hardware chiave di controllo del movimento.

Luce degli occhi

Nel cinema è ampiamente riconosciuto che le cose spaventose abbiano gli occhi rossi. Non ne siamo certi, dato che l'unica cosa che lo scrivente abbia mai visto con gli occhi rossi era un coniglio albino, e quella piccola palla di pelo era la cosa meno spaventosa in circolazione. Tuttavia, poiché il luogo comune, è questo, il nostro scheletro dovrebbe avere gli occhi rossi.

Ci sono un paio di opzioni: potremmo usare dei LED rossi, oppure potremmo usare LED RGB e trascurare solo due dei tre colori. Sebbene quest'ultima opzione possa sembrare un po' dispendiosa, semplifica un po' la costruzione e ci offre opzioni per il futuro, quindi la sceglieremo. I LED specifici che useremo sono LED WS2811 da 12 mm. Sono disponibili in catene (solitamente da 50) che funzionano a 5 V o 12 V. Noi vogliamo la versione a 5 V e ci servono solo due LED, ma possiamo tagliarli da una catena.

Scuo come la notte

La configurazione fisica dello scheletro è basata sulla tavola posteriore. Questa dovrebbe essere una lastra rettangolare di legno abbastanza resistente da tenere tutto in posizione. Lo scheletro è dotato di un foro di montaggio nella parte superiore, e si possono anche usare i fori delle articolazioni delle spalle e dei fianchi per avvitarlo saldamente.

Inoltre, saranno necessari fori da 12 mm negli occhi per i LED e fori da 10 mm vicino a ciascuna articolazione per consentire il passaggio dei cavi dei servi.

A questo punto, potresti anche voler dipingere la tavola di nero per far risaltare lo scheletro.



◀ Avvia le corna sugli arti il più vicino possibile all'articolazione originale



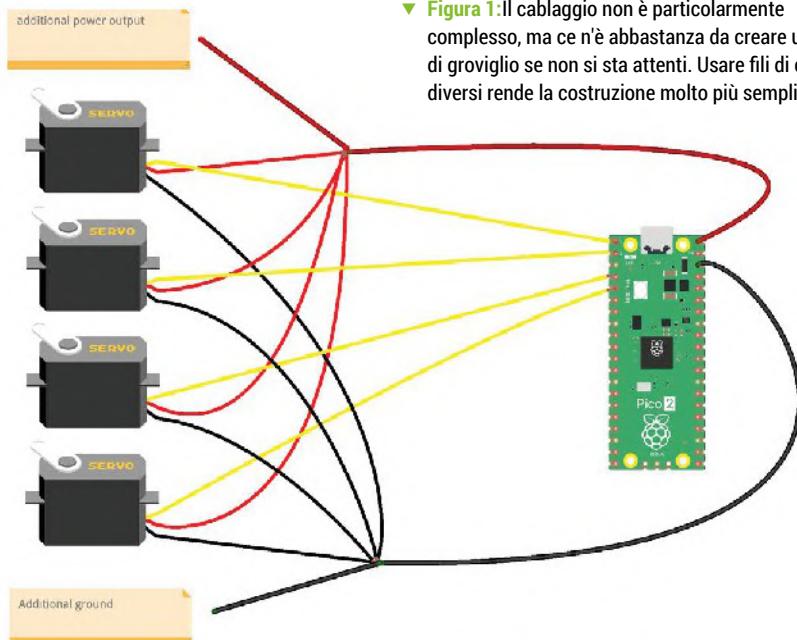
Puoi usare diverse opzioni per rilevare le persone

Calibrazione

Ora siamo pronti per collegare i servo, ma prima dobbiamo un po' imbastire l'elettronica. I servomotori non ruotano di un giro completo. In genere, possono ruotare di circa 180 gradi. Per questo motivo, dobbiamo conoscere la loro posizione prima di collegare braccia e gambe, altrimenti potremmo non essere in grado di ruotarli nella posizione corretta una volta collegati. Quindi, prima di poter continuare con la costruzione fisica, dobbiamo cablarli e ruotarli in una posizione nota.

Abbiamo quattro servocomandi, ma devono essere tutti collegati agli stessi pin di alimentazione, quindi è necessario un cablaggio creativo. Li abbiamo cablati come mostrato in **Figura 1**. Questo richiede la saldatura di un giunto a quattro vie. Potrebbe essere necessario saldare alcuni pezzi di filo extra sui fili dei servo per creare eventuali prolunghe.

Assicurati che i fili dei servo passino attraverso i fori della tavola per consentire il corretto montaggio prima di saldarli insieme. Una volta saldati i servo, puoi scoprire in che stato si trovano e per questo dovremo programmare Pico.



▼ **Figura 1:** Il cabaggio non è particolarmente complesso, ma ce n'è abbastanza da creare un po' di groviglio se non si sta attenti. Usare fili di colori diversi rende la costruzione molto più semplice.

GIUNTI ISOLANTI

La saggezza popolare suggerisce di usare una guaina termorestringente sui connettori saldati per isolargli. Questo può funzionare per semplici giunzioni filo-filo, ma se si fa qualcosa di leggermente insolito, spesso non funziona. Lo scrivente è ora passato all'uso di nastro in silicone autoagglomerante. Si presenta come un nastro (solitamente nero) su un supporto (solitamente bianco). Si stacca il nastro dal supporto e lo si avvolge intorno alla giunzione. Il nastro si attacherà e si amalgamerà con il nastro sottostante, formando un blocco di silicone. È possibile avvolgerlo intorno a qualsiasi giunzione e la isolerà. È molto elastico, quindi assicuratevi di tirarlo bene mentre lo avvolgete per creare una buona giunzione. Oltre a isolare, può fornire scarico della trazione. Abbiamo scoperto che offre una tenuta più aderente e una protezione migliore rispetto al termoretraibile (e aiuta il fatto che non bisogna ricordarsi di far scorrere il termoretraibile prima di saldare, cosa che noi avevamo l'abitudine di dimenticare di fare). Anche se probabilmente non è completamente impermeabile, l'abbiamo utilizzato con successo su progetti che sono sopravvissuti all'esterno in condizioni meteorologiche avverse per mesi.



▲ I semplici giunti a cerniera consentono ai gomiti e alle ginocchia di muoversi liberamente mentre lo scheletro danza



- I fori di giunzione originali vengono comodi come fori di montaggio

Configurazione del codice

Se non hai mai usato MicroPython prima, dai un'occhiata alla guida introduttiva su rpimag.co/micropythonsdk. In breve, devi installare Thonny (da thonny.org) e poi installare il firmware MicroPython sul Pico (vedi rpimag.co/micropython). A questo punto, puoi usare l'IDE Thonny per scrivere il codice e inviarlo a Pico.

Avrai anche bisogno della libreria servo. Puoi scaricarla da rpimag.co/micropyservo. Utilizzando il file manager di Thonny, crea una cartella chiamata servo su Pico e copiaci i file `_init__.py` e `_main__.py`.

Attacca qualcosa di facilmente rimovibile agli alberi motore (noi abbiamo usato delle bandierine fatte di nastro isolante) ed esegui il codice di test qui sotto.

```
import time
from servo import Servo

left_hip = Servo(pin_id=0)
left_shoulder = Servo(pin_id=1)
right_hip = Servo(pin_id=2)
right_shoulder = Servo(pin_id=3)

servos = [left_hip, left_shoulder, right_hip,
          right_shoulder]
down_angle = [180, 180, 0, 0]
up_angle = [90, 90, 90, 90]

while True:
    print("giù")
    for i, servo in enumerate(servos):
        servo.write(down_angle[i])

    time.sleep(2)

    print("su")

    for i, servo in enumerate(servos):
        servo.write(up_angle[i])

    time.sleep(2)
```

Questo modifica lo stato tra due stati diversi: **giù** e **su**. Dovresti essere in grado di regolare le bandierine in modo



giù punti giù e **su** punti verso l'alto a 90 gradi. Questo indica quell'angolo a cui si desidera aggiungere gli arti. In altre parole: una volta che le bandiere sono state regolate in modo che puntino in queste direzioni, è possibile aggiungere gli arti in modo che puntino nella stessa direzione delle bandiere.

Tuttavia, prima di aggiungere gli arti, aggiungiamo le ultime due parti di elettronica: un sensore di distanza e i LED.

Puoi usare diverse opzioni per rilevare le persone. I sensori a infrarossi passivi (PIR) sono scelti popolari per attivare cose come questa, e uno potrebbe sicuramente funzionare in questo progetto. Tuttavia, possono essere attivati molto facilmente e preferiamo che il nostro scheletro si attivi solo quando qualcuno si avvicina.

È possibile fare qualcosa di avanzato con una telecamera e una qualche forma di riconoscimento persone in machine learning, ma non sempre funzionano bene al buio (soprattutto con luce variabile), quindi non sono una scelta ottimale per le installazioni notturne. Abbiamo utilizzato un sensore di distanza semplice. In particolare, uno Sharp



▲ Non ditelo al vostro insegnante di falegname, ma muovere un po' il trapano mentre fate i fori per gli occhi rende più facile montare i LED.

Dovrebbero essere forniti come una stringa e dovrete tagliarne due. Ogni LED ha sei fili collegati: due per l'alimentazione, due per la massa, uno per l'ingresso dati e uno per l'uscita dati. Significa che la stringa ha tre fili per l'ingresso e tre per l'uscita, ma non è sempre ovvio quale estremità della stringa sia l'una o l'altra. Se osservate attentamente la stringa, dovreste vedere una freccia sul PCB che indica la linea di uscita dati. La linea di ingresso dati è opposta. L'alimentazione dovrebbe essere rossa e la massa bianca.

L'alimentazione richiede 5 V, quindi, oltre al sensore di distanza, ci sono altri due dispositivi che devono essere collegati al singolo punto VBUS sul Pico, dovrà quindi realizzare una linea in filo da questo pin. Abbiamo collegato l'ingresso dati a GPIO 5, ma uno qualsiasi dovrebbe andare bene.

Potrebbe essere alllettante aggiungere più di due LED. Potresti certamente aggiungerne altri per farli funzionare come fulmini o qualsiasi altro effetto. Tuttavia, ti consigliamo, in questo caso, di aggiungere un alimentatore aggiuntivo, poiché stiamo sfruttando l'alimentatore USB al massimo del suo potenziale.

GP2Y0A02YK. Emette una tensione analogica che corrisponde all'oggetto più vicino (fino a circa 1,5 m). È facile da usare poiché dobbiamo solo collegarlo a un ingresso analogico. L'unico svantaggio è che ha un campo visivo piuttosto ridotto, quindi non sempre si attiva quando ci si aspetta. La nostra ricerca di un perfetto rilevatore di persone continua, ma per ora, questo funziona abbastanza bene.

Il cablaggio del sensore richiede 5 V, massa (entrambi ricavati dalla linea di alimentazione per i servoi) e un ingresso analogico (abbiamo usato A0 su GPIO 26).

L'ultima parte elettronica sono i LED per gli occhi.

Occhi, occhi delle mie brame

Ora concludiamo l'assemblaggio. I LED si inseriscono nei loro fori. Sebbene richiedano fori da 12 mm, hanno delle punte per tenerli in posizione. Con un po' di forza, dovresti riuscire a spingerli abbastanza in profondità da mantenerli in posizione. Se non ci riesci, l'opzione migliore è usare una punta da trapano da 12 mm e muoverla nel foro per allargarlo leggermente.

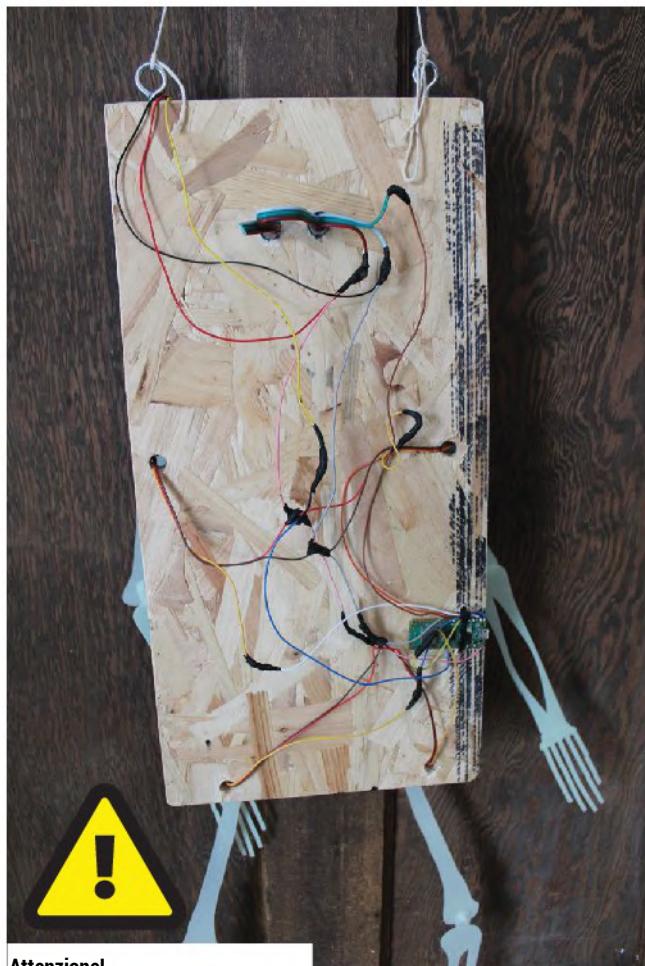
Montare Pico è un po' complicato perché è difficile trovare viti per legno che passino attraverso i fori M2,5. L'alternativa più sicura è usare una custodia con punti di montaggio. Tuttavia, un metodo più rapido e semplice è praticare due fori da 5 mm, uno per lato di Pico, e usare una fascetta per fissarlo in posizione. È una soluzione un po' approssimativa, ma abbastanza buona per un progetto che rimarrà fuori per qualche giorno all'anno. Assicurati solo che la porta USB sia sul bordo del supporto, altrimenti non potrai collegare un cavo, e accertati anche che la fascetta non passi sopra il pulsante BOOT.

Infine, ti serve un modo per montare lo scheletro, e questo dipenderà un po' da dove vorrai esporlo. Abbiamo fissato due viti a occhiello nella parte superiore del supporto, che ci permetteranno di appenderlo. Potete anche forare il supporto e avvitarlo in posizione, o semplicemente fissarlo con un morsetto a G dove preferite.



► Le viti ad occhiello alla estremità della tavola non sono il fissaggio più sicuro, ma dovrebbero sostenere il peso dello scheletro





Attenzione!

Utensili Elettrici

Presta attenzione ai pericoli rappresentati dagli utensili elettrici. Presta attenzione alle sollecitazioni dovute a vibrazioni, rumore e (se necessario) indossa indumenti protettivi e occhiali protettivi.

rpimag.co/powertools

▲ OK, il cablaggio potrebbe essere più ordinato, ma se vuoi fissarlo meglio, dovrà incassarlo nel retro della tavola.

Irrigidimento

Il nostro scheletro è pronto e funzionante e dovrebbe andare bene per un uso blando, ma potrebbe certamente essere rinforzato se prevedi di usarlo molto. La cosa più ovvia è scatolare il retro. Dovrebbe essere abbastanza semplice, utilizzando un pezzo di legno lungo i lati e un altro pezzo di legno a misura sul retro. Dovrai praticare un foro per il cavo USB. Questa scatola proteggerà i cavi e i componenti elettronici da eventuali urti.

Pronti per l'azione

Ecco il nostro scheletro completamente configurato e funzionante; programmiamolo. Il seguente codice MicroPython testerà tutti i componenti. Utilizzerà il sensore di distanza per attivare l'illuminazione degli occhi e il movimento degli arti.

```
from machine import Pin, ADC
from time import sleep

from servo import Servo

left_hip = Servo(pin_id=0)
left_shoulder = Servo(pin_id=1)
right_hip = Servo(pin_id=2)
right_shoulder = Servo(pin_id=3)

servos = [left_hip, left_shoulder, right_hip,
          right_shoulder]
down_angle = [0, 0, 180, 180]
up_angle = [90, 90, 90, 90]

np = neopixel.NeoPixel(machine.Pin(4), 2)

distance = ADC(Pin(26))

legs_down = True

while True:
    print(distance.read_u16())
    if distance.read_u16() > 10000:
        np.fill((0, 255, 0))
        np.write()
        dancing = True
    else:
        np.fill((0, 0, 0))
        np.write()
        print("off")
        dancing = False

    if dancing:
        if legs_down:
            legs_down = False
            for i, servo in enumerate(servos):
                servo.write(down_angle[i])
        else:
            legs_down = True
            for i, servo in enumerate(servos):
```



```
servo.write(up_angle[i])  
  
sleep(1)
```

Se salvi questo file su Pico come main.py, verrà avviato automaticamente all'accensione di Pico, quindi ti basterà collegare un alimentatore USB (da almeno 2A) e il tuo scheletro dovrebbe attivarsi.

A questo punto, abbiamo uno scheletro completamente funzionante e attivato dall'utente, ma c'è un dettaglio che potresti dover modificare.

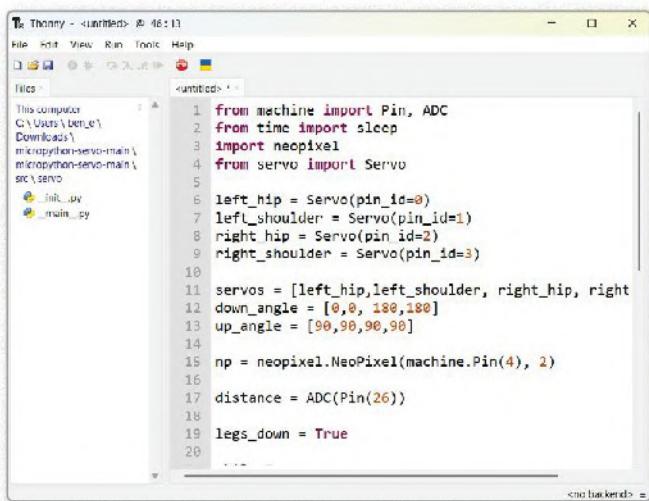
Calcoliamo il valore di distanza corretto per attivare l'azione. Dipenderà dal luogo in cui desideri posizionarlo fisicamente. Se si trova in un corridoio, un vicolo o un'altra area con un muro di fronte, potresti dover aumentare il valore in modo che non venga attivato dal muro. A parte questo, sta a te decidere quanto vicino vuoi che le persone si trovino prima che si attivi. Più le persone sono vicine e potenzialmente, più spaventoso potrebbe essere, quindi potresti volerlo tenere in considerazione, soprattutto se è probabile che ci siano bambini piccoli.

In ogni caso, il numero da modificare è quello in questa riga:

```
if distance.read_u16() > 10000:
```

Come suggerisce il metodo, si tratta di un numero a 16 bit senza segno, quindi il valore massimo possibile è 65.535.

Questo è il nostro scheletro animato di Halloween pronto a spaventare i bambini che vanno a fare "dolcetto o scherzetto".



▲ Il codice in esecuzione in Thonny IDE

Più le persone sono vicine,
più spaventoso potrebbe essere.

skeleton_test.py

SCARICA IL
CODICE COMPLETO:
 rpimag.co/github

> Linguaggio: MicroPython

```
001. import time  
002. from servo import Servo  
003.  
004. left_hip = Servo(pin_id=0)  
005. left_shoulder = Servo(pin_id=1)  
006. right_hip = Servo(pin_id=2)  
007. right_shoulder = Servo(pin_id=3)  
008.  
009. servos = [left_hip, left_shoulder, right_hip,  
right_shoulder]  
010. down_angle = [180, 180, 0, 0]  
011. up_angle = [90, 90, 90, 90]  
012.  
013. while True:  
014.     print("giu")  
015.     for i, servo in enumerate(servos):  
016.         servo.write(down_angle[i])  
017.  
018.     time.sleep(2)  
019.  
020.     print("su")  
021.  
022.     for i, servo in enumerate(servos):  
023.         servo.write(up_angle[i])  
024.  
025.     time.sleep(2)
```



Sviluppi futuri

Forse il modo più ovvio per portare avanti questo progetto è aggiungere dell'audio. Potrebbe essere una risata o una musica inquietante. Esistono alcune opzioni per riprodurre l'audio da Pico direttamente in MicroPython, ma la scelta più semplice sarebbe quella di aggiungere una scheda audio come DFPlayer.

Oltre all'audio, si potrebbero potenziare gli effetti luminosi. Aggiungere più LED sarebbe divertente, e è abbastanza semplice, ti servirebbe solo di un alimentatore aggiuntivo. Qualsiasi dispositivo in grado di erogare 5 V a circa 4 A o 5 A dovrebbe essere in grado di gestire un buon numero di LED, così come la configurazione attuale.

La stessa tecnica di base per far muovere oggetti con servocomandi e i LED per illuminarli può essere applicata a tutti i tipi di oggetti di scena di Halloween. Potrebbe essere un fantasma sollevato da un servo, o una zucca i cui occhi si illuminano quando qualcuno si avvicina. L'unico limite è la tua immaginazione.

Ci piacerebbe vedere cosa ti inventi. Ricordati di taggarci nelle tue creazioni sui social media.

skeleton.py

> Linguaggio: MicroPython

```

001. from machine import Pin, ADC
002. from time import sleep
003. import neopixel
004. from servo import Servo
005.
006. left_hip = Servo(pin_id=0)
007. left_shoulder = Servo(pin_id=1)
008. right_hip = Servo(pin_id=2)
009. right_shoulder = Servo(pin_id=3)
010.
011. servos = [left_hip, left_shoulder, right_hip,
012.             right_shoulder]
013. down_angle = [0, 0, 180, 180]
014. up_angle = [90, 90, 90, 90]
015. np = neopixel.NeoPixel(machine.Pin(4), 2)
016.
017. distance = ADC(Pin(26))
018.
019. legs_down = True
020.
021. while True:
022.     print(distance.read_u16())
023.     if distance.read_u16() > 10000:
024.         np.fill((0, 255, 0))

```

```

025.         np.write()
026.         dancing = True
027.     else:
028.         np.fill((0, 0, 0))
029.         np.write()
030.         print("off")
031.         dancing = False
032.
033.     if dancing:
034.         if legs_down:
035.             legs_down = False
036.             for i, servo in
037.                 enumerate(servos):
038.                     servo.write(down_angle[i])
039.             else:
040.                 legs_down = True
041.                 for i, servo in
042.                     enumerate(servos):
043.                         servo.write(up_angle[i])
044.
045.             sleep(1)

```

SCARICA IL
CODICE COMPLETO:



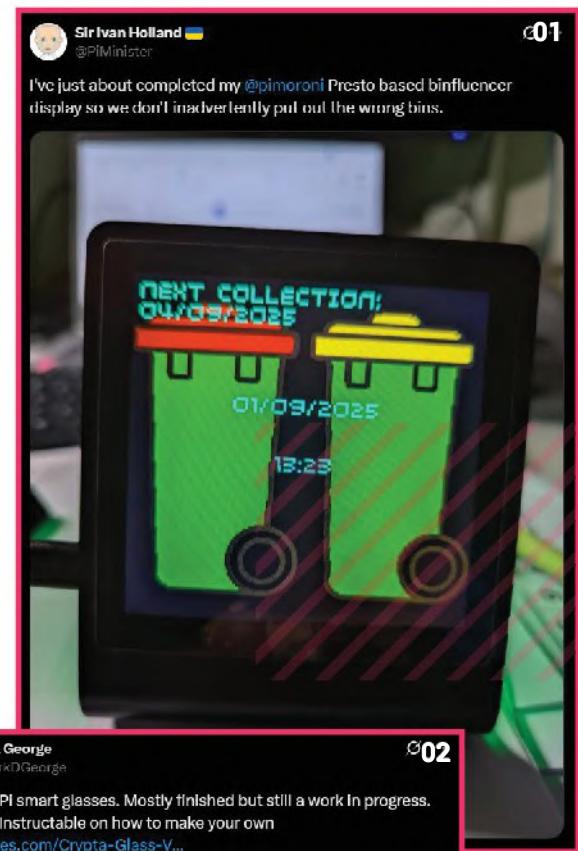
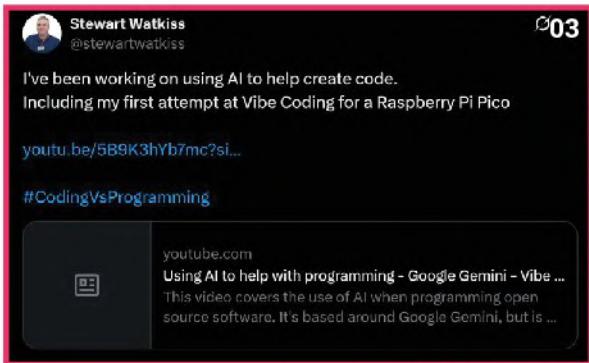
rpimag.co/github

Maker Monday

Progetti straordinari direttamente dai social media!

Ogni lunedì, vi chiediamo: avete realizzato qualcosa con un Raspberry Pi durante il weekend? Ogni lunedì, i nostri follower ci inviano foto e video fantastici delle loro creazioni. Segui il #MakerMonday ogni settimana sulle nostre varie piattaforme social!

01. Abbiamo assolutamente bisogno di questo
02. Un classico progetto Raspberry Pi Zero: dovremmo provare con un Pico
03. Non abbiamo fatto alcun "vibe coding", ma forse dopo questo video lo faremo
04. Sembra estremamente robusto
05. Continuiamo a pensare di realizzare qualcosa di simile per il cruscotto di un'auto...
06. Può essere a forma di croce, ma non è un'elica. Eppure...
07. Per noi è un buon progetto! Un grande esperimento Pico
08. È da un po' che non vediamo un robot LEGO; questo è molto avanzato
09. Il monitoraggio in tempo reale sembra molto divertente

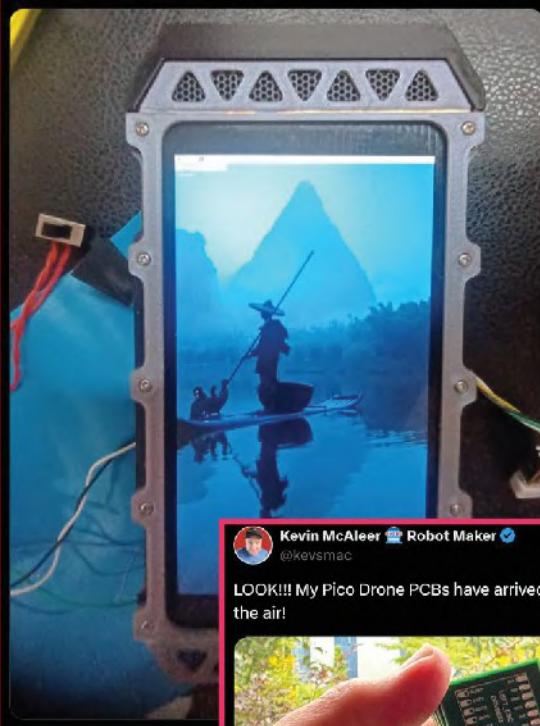




bootdsc
@bootdsc

Just building a pi5 powered "rugged" 4g lte cellphone.

04



Questo mese in Raspberry Pi



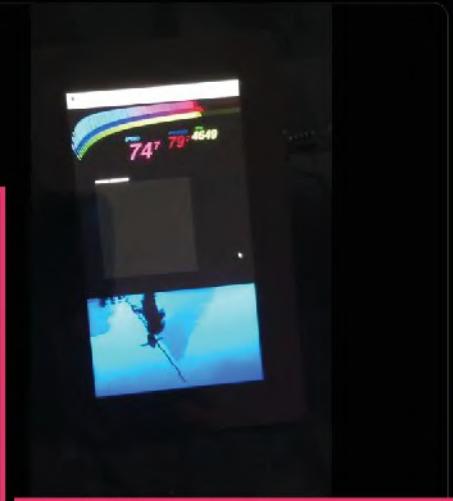
TGD Consulting

Happy #MakerMonday!

I've been experimenting with an old Ricolor2/View script from @ameridroidSBC on the new @Raspberry_Pi Touch Display 2. It looks really great.

Next, I'm going to code some dashboard stuff with Ricolor2/View for my projects. #rebol

05



Kevin McAleer Robot Maker
@kevsmac

06

LOOK!!!

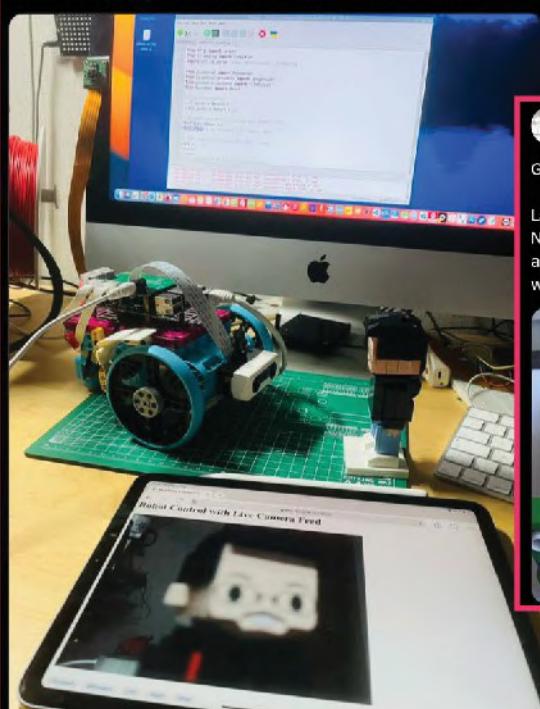
My Pico Drone PCBs have arrived!!! Can't wait to get this thing in the air!



Roland Schulz
@rolschulz_maker

08

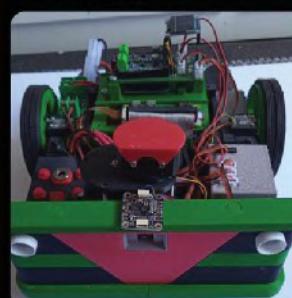
Hi #MakerMonday, my huge colorful #micropython Lego robot powered by @Raspberry_Pi and official Build-It-Iot got now an upgrade. I can control the robot via web server from any mobile device, and of course, with live #raspberryPi Camera Module 3 feed. #maker #robotics



ulli Sundermann
@ullisun58

Great #MakerMonday

Last Monday, I shared my tests with the BNO. x.com/ullisun58/stat.... Now I'm able to record the path of the small test mower. Currently, only as matplotlib png during the next few days, I plan to create a website with live tracking



Ohad Gertel
@thegertel

07

Hardly a project but using PIO as a class D amplifier to directly drive a speaker at 12bit / 18kHz



09

Last Monday, I shared my tests with the BNO. x.com/ullisun58/stat.... Now I'm able to record the path of the small test mower. Currently, only as matplotlib png during the next few days, I plan to create a website with live tracking

