

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 mars 1957 - art. 40 et 41 et Code Pénal art. 425).

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier de droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non commerciaux. L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice. La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication. Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités, contre la rémunération en usage chez elle.

Jens Nickel

rédacteur en chef d'Elektor Magazine



Des temps passionnants

En planifiant ce numéro il y a plusieurs mois, nous ne pensions pas que l'intelligence artificielle (IA) ferait l'objet d'un tel battage médiatique. Bien entendu, le Sésame ici c'est, ChatGPT, un chatbot qui ne se contente pas de répondre à vos questions sur toutes sortes de sujets, mais qui peut également rédiger des articles, des paroles de chansons et bien d'autres choses encore tout avec un simple clic. Tout comme l'un de nos rédacteurs (voir page 64), j'ai aussi testé ChatGPT. Je lui ai posé des questions sur les systèmes en îlots et les systèmes de stockage d'électricité correspondants. J'ai été impressionné par les résultats. Non seulement ChatBot a pu estimer la capacité d'une batterie LiFePo4 pour une petite maison de campagne, mais il m'a également fourni cinq suggestions pour une telle batterie, avec indication du fabricant et du type, à ma demande. En outre, ChatGPT était de plus « conscient » des limites de ses propres prévisions. Le robot m'a prévenu que les calculs de capacité dépendaient de la consommation d'énergie et de la taille du module, et il m'a recommandé de consulter un professionnel avant d'en acheter une.

Mais bien entendu, ChatGPT n'a aucune conscience ni aucun sens des choses qu'il/elle exprime. Le résultat est une sorte de moyenne pondérée de dizaines de millions d'énoncés possibles, qui peuvent tous être trouvés sur Internet sous une forme similaire. Son habileté

linguistique est surprenante, mais presque tout a déjà été dit ou entendu de cette manière. Ce « calcul de la moyenne » à partir d'un grand nombre de données fait souvent paraître les réponses de ChatGPT un peu douteuses.

Cependant, nous sommes fascinés chez Elektor. Je peux bien imaginer que le robot pourrait nous être utile, à nous et à vous, à l'avenir – par exemple, dans la recherche d'un article Elektor approprié dans nos archives, car, enfin, 62 ans de connaissances en électronique y sont accumulées. Peut-être pourrait-il également nous aider à rédiger des codes de référence, à créer des nomenclatures et à concevoir des parties de circuits réutilisables ?

Sur le moyen terme au moins, je ne vois pas comme danger que ChatGPT rende nos emplois – ou même votre contribution, chers lecteurs, à notre magazine – inutiles. Jusqu'à présent, une IA ne ressent pas la chair de poule lorsqu'elle découvre un projet ou un appareil intéressant qui pourrait être super utile pour ses propres développements. Une IA n'a pas ses meilleures idées sous la douche, et elle est incapable de m'écrire des courriels fantaisistes et nostalgiques. Ce sont ces émotions qui nous motivent, dans un labo du sous-sol, ou lors de la rédaction d'articles.

Avez-vous une vision différente ? Quels types d'expériences avez-vous déjà menées avec l'IA ? Où cela va-t-il nous mener ? Écrivez-moi à l'adresse redaction@elektor.fr !

Elektor au salon *embedded world*

Du 14 au 16 mars, *embedded world* aura lieu à Nuremberg, un événement incontournable pour tous les fabricants des microcontrôleurs et les experts en logiciels. Comme d'habitude, Elektor sera présent sur le salon. Venez nous rencontrer sur notre stand 4A-646!

notre équipe



Rédacteur en chef :	Jens Nickel
Rédaction :	Asma Adhimi, Eric Bogers, Rolf Gerstendorf, Thomas Scherer, Brian Tristam Williams
Laboratoire :	Mathias Claussen, Ton Giesberts, Clemens Valens
Maquette :	Harmen Heida, Sylvia Sopamena, Patrick Wielders



Elektor est membre de VDZ (association d'éditeurs de magazines allemands) qui « représente les intérêts communs de 500 éditeurs allemands grand public et B2B. »



Rubriques

- 3 Édito**
- 44 sur le vif**
sans raison apparente
- 46 drôle de composant, la série**
pilote de moteurs pas à pas UCN5804
- 48 Zone D**
simulation de circuit avec Micro-Cap
- 83 démarrer en électronique**
composants actifs
- 118 Question d'éthique**
WEFF 2022 Awards : célébrez les bonnes choses
- 122 Hexadoku**
Casse-tête pour elektorniciens

Articles de fond

- FOCUS**
36 FFT avec Maixduino
acquisition de spectres de fréquences
- 53 PAUL Award 2022**
les jeunes talents de la technologie et leurs solutions créatives
- 56 ma première radio définie par logiciel**
réalisée en moins de 15 minutes
- FOCUS**
61 la documentation des microcontrôleurs sans peine (1)
la structure d'une fiche technique

FOCUS

- 92 sortie vidéo sur les microcontrôleurs (2)**
sortie VGA et DVI

FOCUS

- 110 DVI sur le RP2040**
entretien avec Luke Wren, développeur de composants chez Raspberry Pi
- 116 l'afficheur HAT Mini**
affichez les prévisions météo avec Raspberry Pi !

Industrie

FOCUS

- 64 quel avenir pour l'IA et les systèmes embarqués ?**
outils, plateformes et remplacement des rédacteurs
- 69 numériser une ferme verticale**

FOCUS

- 74 Infographies**
l'embarqué et l'IA d'aujourd'hui et demain

FOCUS

- 76 présentation du TinyML**

FOCUS

- 78 KwickPOS**

FOCUS

- 80 hautes performances pour tous**
normes Computer-on-Module



ma première radio
définie par logiciel
réalisée en moins
de 15 minutes

56



sortie vidéo sur
les microcontrôleurs
sortie VGA et DVI

92

Projets

FOCUS

6 Cloc 2.0

le réveil-matin de vos rêves

FOCUS

14 PIO du RP2040 en pratique

expérimentation des E/S programmables du RP2040

FOCUS

22 Poor Man's ChipTweaker

nous avons des moyens (abordables) de vous faire parler

FOCUS

30 générateur de nombres réellement aléatoires avec interface USB

deux PIC pour le prix d'un AVR

32 vitamines audio pour micro ramollo

comment gonfler soi-même le niveau de sortie d'un microphone

FOCUS

86 communication I²C avec Node.js et Raspberry Pi

affichez les données de vos capteurs dans un navigateur

FOCUS

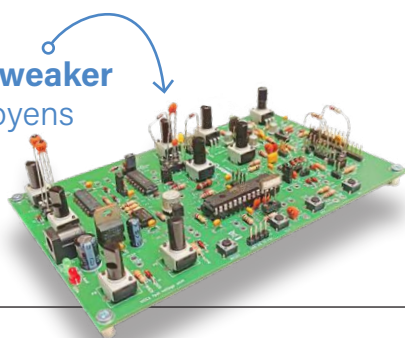
103 le système d'exploitation temps réel Metronom

un RTOS pour processeurs AVR

Poor Man's ChipTweaker

nous avons des moyens
(abordables) de
vous faire parler

22



Bientôt dans ces pages

Le numéro de mai - juin 2023

Vous retrouverez dans le prochain magazine Elektor l'habituel mélange stimulant de réalisations originales, de circuits, d'articles de fond, de sujets nouveaux, de trucs et d'astuces pour les électroniciens. Le thème de ce numéro sera « Test et mesures ».

Quelques-uns des points forts :

- > enregistreur d'énergie
- > sonde d'oscilloscope pour RF
- > télécommande universelle adaptative avec ESP32
- > l'API Wi-Fi d'Android
- > BL808 : RISC-V pour l'IA, la vidéo et bien plus encore
- > eCO₂ Telegram Bot
- > signaux analogiques et microcontrôleurs : notions de base
- > Super Servo Tester
- > programmation d'applications IdO contrôlées par la voix

et bien d'autres choses encore !

Le numéro de mai - juin 2023 du magazine Elektor sera publié aux alentours du 11 mai 2023. La date d'arrivée du magazine papier chez les abonnés dépend des aléas d'acheminement. Le contenu et les titres des articles peuvent être modifiés.



FOCUS SUR

Embarqué
et IA