

A jednak działa

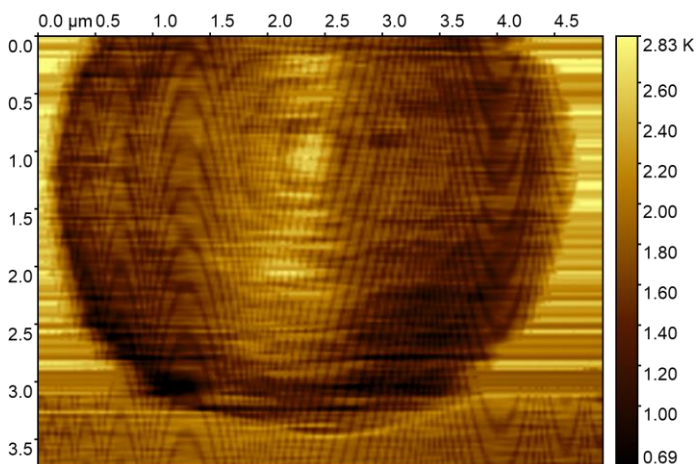
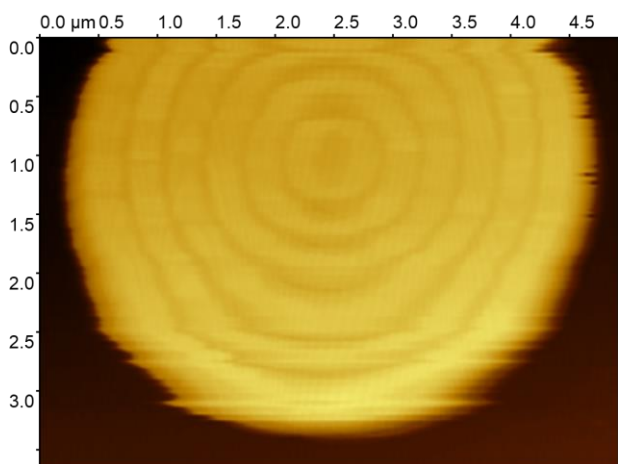
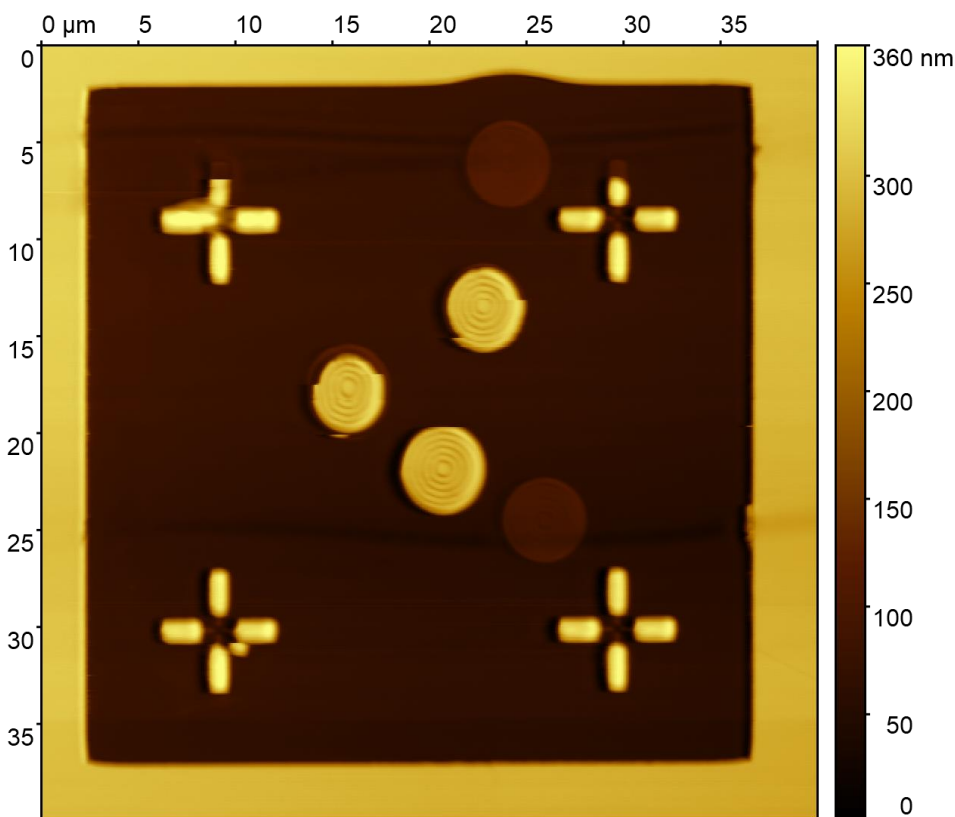
## QuanTour w SPENCIE

Wbrew utartym zwyczajom, w myśl których akademicy podróżują po świecie, by badać laboratoria sobie obce, jesteśmy świadkami jak to próbka – żywe serce laboratorium – wyruszyło w podróż po świecie. Badacze z TU Berlin wytworzyli źródło pojedynczych fotonów, które wypuścili w świat, by rozmaite laboratoria miały możliwość zbadania go własnymi środkami.

Każde źródło to osobna struktura na powierzchni, ułożona z charakterystycznych koncentrycznych kręgów. Na powierzchni próbki jest ich niepoliczalnie dużo, ale interesujący badaczy obszar składa się zaledwie z kilku struktur.

Dzięki uprzejmości dr inż. Anny Musiał, a staraniom dr hab. inż. Damiana Pucickiego, próbka dotarła i do laboratoriów SPENTu. Jak sprawdziły się budowane przez nas mikroskopy i co udało się odkryć w dwa dni – przeczytajcie.

**Kontynuacja na stronie 7.**



## Jak dbać o grot?

Wojciech Godlewski

Grot to najdelikatniejszy element każdej lutownicy. Dobry grot to szczęśliwa płytka. Bez grota to nie robota. Innymi słowy – naucz się dbać o swój grot!

**Strona 2**

## Nie chce mi się z tobą gadać...

Władysław Kopczyński

Nie jeden raz utknęliście w towarzystwie gaduły, głośniejszej gaduły, zalewającej otoczenie potokiem gadaniny. Miło by było uciszyć ją – ale czy istnieją na to legalne metody?

**Strona 4**

## Halucynacje cyberpapugi

Jeremiasz Albatros

Nieograniczona wyobraźnia od zawsze była atrybutem wolności. Czy przeniesienie trudu wyobraźnia na kontrolowaną odgórnie maszynę to krok w otchłań?

**Strona 5**

## Słowo od redakcji

Z racji ładnych zdjęć, słowo od redakcji otrzymuje dziś mniejszą rubrykę, toteż i przekaz będzie skromniejszy. Cieszymy się widząc Was znów na korytarzach! Niech do współpracy przekonają Was badania i rozwiązania przedstawiane w tym numerze. O kontakt prosimy wszelako – najchętniej osobisty, w 213 C-2. Do zobaczenia!

**Strona 1**

## Eugeniusz Śmigło przedstawia

Eugeniusz Śmigło

Rok temu w czasie krótkich wakacji w Szklarskiej Porębie zjazałem do księgarni przy głównym deptaku miasta. Lubię tę księgarnię. Można tam znaleźć nie tylko nowości wydawnicze, ale również wcześniejsze wydania książek i albumów, które już nie są do znalezienia w innych nowoczesnych (choć brzmi mi to upiornie fałszywie) punktach. Tym razem wpadła mi w ręce książka Pawła Huelle Mercedes Benz, która jak się okazało była łączona w podarunku z dwoma innymi. No nic tak pysnie nie smakuje jak darmowe lunchy, skorzystałem zatem z okazji i sięgnąłem po książkę Leonarda Młodinowa „Stephen Hawking – opowieść o przyjaźni i fizyce”. Leonard Młodinow to fizyk teoretyk pracujący w Uniwersytecie Caltech, który jest również

znany jako wzięty popularyzator nauki. Biografie znanych naukowców zawsze mnie intrygują, zawsze mogę podpatrzeć coś nowego, zawsze mogę stoczyć jakąś twardą dyskusję (najczęściej sam ze sobą) o sprawach tam przedstawianych. Tak było i tym razem, książka Młodinowa jest historią wspólnej edycji rozprawy „Wielki projekt”, której treścią była dyskusja o powstaniu lub nie tzw. jednolitej teorii pola. Od czasów Einsteina podejmowane są próby opracowania teorii przedstawiającej trójwymiarowy wszechświat z dodatkowym wymiarem czasu. Staranna i precyzyjna dyskusja jest zawartością tego dokumentu. Książka Młodinowa jest pełna dygresji, z których czytelnik ma szansę się bardzo wiele nauczyć. Wiele jest też komediowych niedorzeczności klasycznego fizyka, który twierdzi, że inżynier to rzemieślnik, podczas gdy fizyk to prawdziwy król nauki rozumianej oczywiście przez duże „P”. Od takiego stanowiska to już tylko krok, aby zabronić budowy mostów, są one bowiem budowane korzystając z przybliżeń wytrzymałości materiałów, a te nie spełniają formalizmu kwantowej ogólnej teorii względności! Mało z tym, oczekiwać należy

W tym dość idiotycznym puryźmie wyburzenia istniejących konstrukcji jako obrzydliwe (afeeee!) uproszczonych. Fascynujące jest naprawdę jak świątli ludzie podobne banialuki z poświęceniem lepszej sprawy wypowiadać mogą. No cóż, to taki typowy koloryt sporów toczonych przez natchnionych pięknoduchów z ludźmi rzeczowo praktycznymi. W książce Młodinowa rysuje się również postać samego Hawkinga – człowieka o wyjątkowym talencie i nadzwyczajnej pracowitości. To, w połączeniu ze zdyscyplinowaniem, uczyniło z niego jednego z najbardziej znanych uczonych XX i XXI wieku. Myślę, że uparte podejmowanie pytań, które nie były analizowane przez innych, powinno być wskazaniem dla nas. Naprawdę nie warto jest uprawiać tematów już podjętych przez innych. Charakterystyczna jest również jego nadzwyczajna wola życia, która przy pełnej świadomości kłopotów pokazuje go jako osobę tytanicznie silną. Był on też postacią pogodną i czerpiącą radość chociażby z wycieczki łódką po Tamizie, co ponownie (w skojarzeniu ze straszną słabością) pokazuje jego niesamowity format. Myślę, że w czasach pełnych ludzi bezpostaciowych takich postaci będzie nam brakować.

## Jak prawidłowo obchodzić się ze swoim grotem

Wojciech Godlewski

Dobrze wszystkim znana lutownica to wspaniałe narzędzie, które pozwala na łączenie metalowych elementów elektronicznych za pomocą spoiwa lutowniczego. Jest niezastąpionym elementem wyposażenia każdego elektronika-artysty.

Sercem lutownicy jest grot – decyduje on o precyzji, efektywności oraz trwałości połączeń. Jeśli nie zadbasz o niego odpowiednio, szybko zamieni się w bezużyteczny, zardzewiały kawałek metalu.

W tym artykule dowiesz się jak temu zapobiec i poznasz kilka zasad, które sprawią, że Twój grot będzie w formie przez długi czas!

### Czysty grot - szczęśliwy grot

Podczas lutowania na grotce zbiera się utleniona cyna, resztki kalafonii i inne podejrzane substancje. Te zanieczyszczenia wpływają na jakość połączeń oraz na żywotność grotu. W celu pozbycia się tych zanieczyszczeń wykorzystaj zwilżoną gąbkę lub druciany czyścik.

### Bielenie grotu – brak kłopotów

Bielenie, czyli pokrywanie grotu cienką warstwą cyny, to podstawowy sposób ochrony przed utlenianiem. Jeśli grot nie jest pokryty cyną, jego powierzchnia szybko się utlenia. Powstają na nim tlenki metali, które pogarszają przewodnictwo cieplne i utrudniają lutowanie. W efekcie grot traci zdolność do skutecznego przenoszenia ciepła, a lutowanie staje się coraz trudniejsze. Grot powinno się bielić na początku, w trakcie (co kilka połączeń) oraz na końcu pracy.

### Bez przesady - optymalna temperatura lutowania

Zbyt wysoka temperatura może przyspieszyć utlenianie grotu i skrócić jego żywotność. Jeśli grot pracuje w za wysokiej temperaturze, jego powłoka ochronna szybciej się zużywa, co powoduje odkrycie miedzianego rdzenia i jego degradację. Jeśli masz stację lutowniczą z regulacją temperatury, nie ustawiaj jej na maksimum „bo tak szybciej”. Zaczynaj powoli i stopniowo zwiększaj temperaturę. Optymalna temperatura to około 320-380°C.

### Nic na siłę – bez tarcia

Kiedy grot zacznie się utleniać, może kusić Cię, by potraktować go papierem ściernym, pilnikiem albo nożem. Nie rób tego! Po



uszkodzeniu warstwy zabezpieczającej, miedź rozpuszcza się w cynie i grot szybko traci pierwotny kształt. Jeśli widzisz, że zaczyna tracić swoje właściwości, lepiej spróbuj oczyścić go za pomocą topnika lub specjalnego preparatu do regeneracji grotów.

Dlatego gdy następnym razem złapiesz za swój sprzęt pamiętaj o tych zasadach! Stosując je, grot będzie działał sprawnie, a lutowanie stanie się czystą przyjemnością.

Do dzieła! Niech Twój grot lśni jak nowy!

Z poradnika  $\pi$ rtechnika

## Nowa osłona LTSpice

Andrzej Sikora



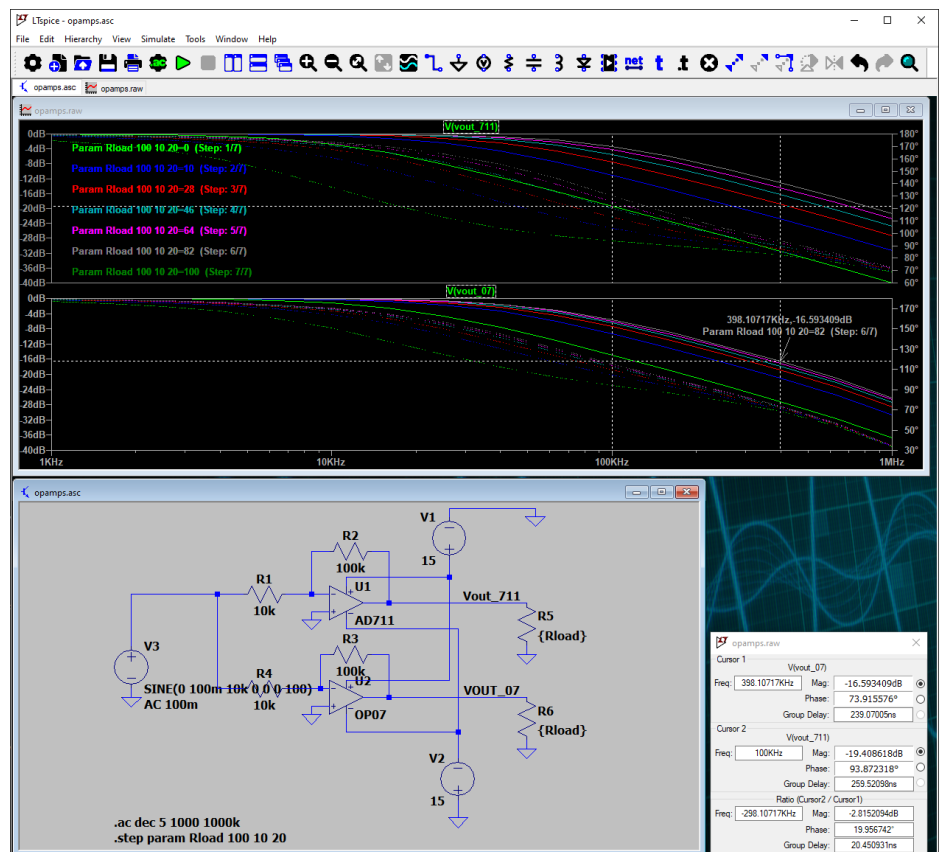
Dobre narzędzia znacząco mogą usprawnić i ułatwić naszą pracę. W miriadach programów komputerowych również każdy elektronik znajdzie dla siebie wiele przydatnych narzędzi wspierających codzienne zmagania z oporną (dosłownie i w przenośni) materią. LTSpice jest jednym z produktów, które od wielu lat pozwalają na weryfikację koncepcji działania różnych rozwiązań układowych na poziomie symulacji. Od 2016 roku dzielnie służyła nam wersja XVII, do której zdążyliśmy się przyzwyczaić, a nawet w jakimś stopniu z nią żyć. Jednak nadeszło nowe. W 2024 roku Analog Devices udostępniło na swojej stronie wersję 24.1. Po zainstalowaniu programu od razu zauważyliśmy odświeżony, nieco bardziej kolorowy i wyrazisty interfejs użytkownika. Oczywiście bardzo lubimy gdy szata graficzna cieszy nasze oczy, a komfort pracy wzrasta gdy ikony są czytelne i logicznie ułożone. Do plusów w tym obszarze należy zaliczyć dodanie kilku ikon, które redukują żmudne i dość często powtarzane „klikanie” konieczne do dodania chociażby źródła zasilania czy też otwarcia okna edycji warunków symulacji. Z drugiej strony, jeśli ktoś przyzwyczał się do „łapek” – ikonki pozwalających przesuwac elementy w schemacie, to trzeba będzie się z nimi pożegnać. Zmiany w ikonach są zauważalne również w rozwijanych menu otwieranych prawym przyciskiem myszy. A co jeszcze oferuje nowa wersja programu? Z czego ucieszą się starzy wyjadacze, a co zainteresuje osoby dopiero poznające to środowisko?

Na pierwszej pozycji listy należy umieścić poprawę wydajności i zbieżności symulacji, co jest istotną kwestią każdego narzędzia do symulacji. Zgodnie z deklaracją producenta, nowa wersja pozwala uzyskać bardziej wiarygodne wyniki w krótszym czasie. Praktycy ucieszą się usprawnieniami w zakresie notacji wartości podzespółów. Możliwe jest już stosowanie bez ograniczeń zapisu „3k4” które interpretowane jest, co oczywiste, jako 3.4k. Osoby intensywnie korzystające ze środowiska natychmiast zauważą (zwłaszcza że program pyta o to przy instalacji, pozwalając osobom z silnie utrwalonymi nawykami na pozostanie przy nich) zmianę skrótów klawiszowych.

Ponadto dodano pole widoku "Wszystkie" w oknie dialogowym "Umieść komponent". Ten widok umożliwia przeglądanie wszystkich katalogów symboli w jednym miejscu, co ułatwia wybór komponentów podczas projektowania. Dodano też dyrektywy symulatora .savestate i .loadstate, które pozwalają na zapisywanie i przywracanie pełnego stanu symulacji przejściowej (transient), co jest przydatne w analizach wymagających wielu iteracji. Wprowadzono nową opcję ".option debugtran" dla raportów zbieżności, co pozwala na generowanie szczegółowych raportów dotyczących zbieżności podczas symulacji, co pomaga w diagnozowaniu i rozwiązywaniu problemów.

Dodatkowo poprawiono sprawdzanie składni list połączeń (netlist), co ma za zadanie redukować błędy symulacji związane z usterkami składni w projektach. Dodano możliwość organizowania ścieżek wyszukiwania symboli oraz katalogów schematów w strukturze hierarchicznej, co ułatwia zarządzanie dużymi projektami. Program zapamiętuje ustawienia kompresji fal (waveform) między uruchomieniami. Ten zabieg pozwala zaoszczędzić nieco czasu podczas wznowienia analizy wyników po ponownym uruchomieniu aplikacji. Środowisko lepiej radzi sobie także ze skalowaniem schematów i wykresów podczas zmiany wielkości okna. Drobiazg, a cieszy. Dodatkowe opcje dostępne w rozwijanym menu aktywowanym prawym przyciskiem ułatwiają także porządkowanie przebiegów/wykresów. Do tej już dość długiej listy można dorzucić wprowadzoną możliwość wykorzystania zmiennych środowiskowych w ustawieniach ścieżek wyszukiwania, co zwiększa elastyczność konfiguracji środowiska oraz wprowadzenie parametrów typu string dla łatwiejszego sterowania modelami i podukładami.

Nie pozostaje nic innego jak zainstalować (dla tych, którzy właśnie dowiedzieli się o istnieniu tego narzędzia należy dodać, że jest ono darmowe) i korzystać. Owocnego symulowania!



Układanie okien w nowym interfejsie LTSpice. Jak nowoczesnie!

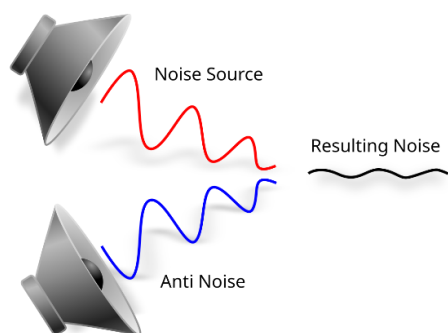
## Laboratorium dźwięku - cz.1

## Nie chce mi się z tobą gadać...

Władysław Kopczyński

Technologie zagłuszania dźwięków od lat fascynują naukowców i inżynierów, a ich zastosowanie sięga od ochrony środowiska naturalnego po zaawansowane systemy wojskowe. W dobie wszechobecnego hałasu oraz potrzeby kontrolowania przestrzeni dźwiękowej, rozwój technologii umożliwiających manipulację falami akustycznymi nabiera szczególnego znaczenia.

Jak więc działają takie rozwiązania? Nie wchodząc w szczegóły, podstawą jest technologia aktywnej redukcji hałasu (ang. *active noise reduction* – ANR), która przy pomocy mikrofonów wychwytuje z otoczenia dźwięki, a następnie generuje fale dźwiękowe o przeciwnej amplitudzie, skutecznie niwelując niechciane dźwięki.



Schemat działania ANR

Technologia ta znajduje szerokie zastosowanie zarówno w urządzeniach codziennego użytku, w przemyśle czy w aplikacjach wojskowych. Będąc w podróży czy siedząc w hałaśliwym biurze, systemy z ANR (jak np. słuchawki aktywne) mogą zapewnić użytkownikowi lepsze skupienie oraz komfort podczas prowadzenia rozmów, słuchania muzyki, podcastów... Na polu walki natomiast specjalistyczne słuchawki taktyczne nie tylko chronią słuch żołnierzy, tłumiąc głośne dźwięki wybuchów i wystrzałów, ale również zwiększają świadomość sytuacyjną żołnierza wzmacniając niekiedy trudno wykrywalne dźwięki z otoczenia, jak kroki przeciwnika czy ciche rozmowy – w tym przypadku mamy do czynienia z systemem SAE (ang. *Situational Awareness Enhancement*) zintegrowanym z systemem ANR.

Przykład urządzenia ANR: [youtube.com/watch?v=USDI3wnTZZg](https://www.youtube.com/watch?v=USDI3wnTZZg)

Podobne rozwiązania znajdują zastosowania w budynkach i pojazdach, gdzie zaawansowane aktywne systemy dźwiękochłonne są w stanie redukować szum generowany przez silniki czy inne urządzenia mechaniczne. Rozwój tych technologii prowadzi do coraz skuteczniejszych i bardziej energooszczędnych metod kontrolowania hałasu, co ma kluczowe znaczenie zarówno dla komfortu ludzi, jak i ochrony środowiska. Generowany przez działalność człowieka hałas – m.in. z ruchu ulicznego, ruchu lotniczego, przemysłu wydobywczego i produkcyjnego – może negatywnie wpływać na samopoczucie ludzi czy zwierząt, powodując u nich silny stres i zaburzenia snu, jak również zaburzać może cykle rozrodcze i migracyjne zwierząt. Z tego powodu badacze coraz częściej poszukują skutecznych metod ograniczania nadmiernego hałasu, eksperymentując z systemami ANR, które mogą neutralizować określone częstotliwości bez zakłócania

i odtwarzania go z opóźnieniem rzędu kilkuset milisekund. Typowy ludzki układ nerwowy nie jest bowiem przystosowany do radzenia sobie z takim efektem, co prowadzi do trudności w mówieniu, zaburzenia rytmu oraz gubienia wątku. Choć pomysł miał charakter eksperymentalny, wskazał na potencjalne możliwości technologiczne w zakresie kontrolowania komunikacji werbalnej, co prowadzić może do zastosowań np. w mediacji konfliktów lub w ograniczaniu długich przemówień publicznych.

Nieco bardziej zaawansowaną technologię zakłócania komunikacji opracowała Marynarka Wojenna Stanów Zjednoczonych (US Navy), czego dowodem jest opatentowany system AHAD (Acoustic Hailing and Disruption), opisany w patencie US11082763B2. Urządzenie to jest przenośnym systemem akustycznym zdolnym do wspólnego przekazywania komunikatów

kontynuacja na stronie 5.

**UWAGA: W wielu krajach na świecie, w tym w Polsce, używanie takiego urządzenia jest niezgodne z prawem. Jego użycie może się wiązać z poważnymi konsekwencjami.\***

normalnej komunikacji.

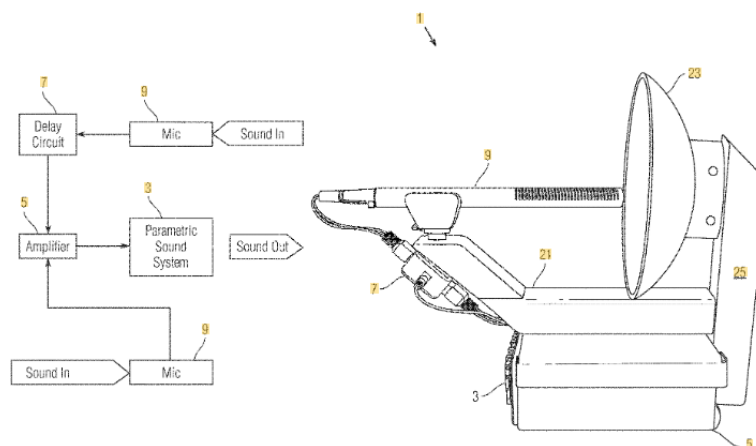
W pierwszej części *Laboratorium dźwięku* skupimy się na nieco kontrowersyjnym, ale docenionym rozwiązaniu, które równie skutecznie co słuchawki aktywne (lub odłożenie słuchawki) potrafi tłumić niepożądane dźwięki. Interesującym przykładem technologii zakłócającej mowę jest projekt, który w 2012 roku został nagrodzony Ig Noblem (inaczej Anty-Noblem) w dziedzinie akustyki. Japońscy naukowcy Kazutaka Kurihara i Koji Tsukada opracowali urządzenie nazwane "zagłuszcaczem mowy" (oryg. „SpeechJammer”), które, bazując na ANR, wykorzystywało efekt opóźnienia dźwięku do dezorientacji mówcy. Działo ono na zasadzie rejestrowania głosu mówiącego

\* Używanie zagłuszcaczy mowy, które zakłócają komunikację lub transmisję sygnałów, jest w Polsce niezgodne z prawem, ponieważ narusza przepisy dotyczące ochrony częstotliwości radiowych i telekomunikacyjnych. Artykuł ma charakter wyłącznie informacyjny i nie zachęca do nielegalnego użycia takich urządzeń. – Takie coś wypluł mi czat, gdy zapytałem o wskazany przypadek. Wskazał na zakłócanie normalnych interakcji w miejscach publicznych, prywatnych rozmów (naruszenie prawa do prywatności) oraz na możliwość zakłócenia systemów komunikacyjnych. Wyjątkiem są uprawnione firmy (ochrona prywatności) oraz władze publiczne na mocy specjalnych zezwoleń w momencie zagrożenia bezpieczeństwa (służby porządkowe, wojsko).

**kontynuacja ze strony 4.**

na duże odległości oraz do zakłócania mowy przeciwnika. Działa na podobnej zasadzie co wspomniany wcześniej "zagłuszcacz mowy" – rejestruje głos osoby i odtwarza go z opóźnieniem, co powoduje dezorientację i utrudnia dalszą wypowiedź. Technologia ta może być stosowana do kontroli tłumy, w operacjach policyjnych oraz w sytuacjach, gdzie istotne jest zakłócenie komunikacji werbalnej przeciwnika.

Rozwój technologii zakłócania dźwięków budzi również pytania etyczne. Choć ich zastosowanie w ochronie środowiska naturalnego może być korzystne, to użycie ich w kontekście kontrolowania komunikacji budzi kontrowersje. Manipulacja dźwiękiem może być wykorzystana w celach inwigilacyjnych, a nawet jako narzędzie do ograniczania wolności słowa. Dlatego istotne jest, aby rozwój tych technologii szedł w parze z odpowiednimi regulacjami prawnymi oraz debatą społeczną na temat ich wykorzystania.



Schemat urządzenia opisany w omawianym patencie: [patents.google.com/patent/US11082763B2](https://patents.google.com/patent/US11082763B2)  
Zainteresowanych odsyłamy do źródeł:

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Active\\_noise\\_control](https://en.wikipedia.org/wiki/Active_noise_control)
- <https://www.newscientist.com/article/2287973-sneaky-us-navy-feedback-device-could-stop-people-being-able-to-speak/>
- <https://www.drive.com.au/caradvice/how-noise-cancellation-in-cars-actually-works/>
- <https://phys.org/news/2012-09-speech-jammer-ig-nobel-winners.html>
- <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/18/6160>

By Wojciech Siudmak

## Halucynacje cyberpapugi czyli o mieszaniu sztucznej inteligencji z prawdziwą naiwnością

Jeremiasz Albartos

Przyznam się bez bicia, za dużo życia zużywam na przeglądanie mediów społecznościowych. Przypatrywanie się kolejnym wymysłom płaskościemców czy delectowanie się zażartymi klótniami dżentelmenów o tym, czyje bożyszcze to zbawiciel narodu/świata/rynku gier wideo, to niewątpliwie wątpliwej jakości rozrywka, którą powinienem sobie ograniczać, dla własnego dobra. Jednakowoż gdy z proceduru doomscrollingu wyrwie mnie obrazek sklecony przez abominacyjną inteligencję, nie przyjmuję tego jako znaku z niebios, że może wypadało by zrobić przerwę, tylko cicho wzdycham i mruczę pod nosem „Dżihad Butleriański potrzebny na wczoraj”. Sztuczna inteligencja to na pewno wspaniałe narzędzie, przydatne wszędzie tam gdzie potrzebne są tony żmudnej, powtarzalnej, niewdzięcznej roboty, jak analiza wielkich zbiorów danych, modelowanie istniejących białek i generowanie nowych, tłumaczenie tekstu i mowy na żywo czy błyskawiczne projektowanie anten radiowych do satelitów. Tak, to naprawdę cudowna rzecz, o ile znajduje się w dobrych rękach.

Niestety, świat komercji zwykł nie patrzeć, jakie rączki sięgają po ich wynalazki, ani po co. Samo trenowanie takich modeli wzbudza rozterki etyczne, bo wielkie korpo potrafią iść przez internety jak trałowiec po dnie morza,



zgarniając co popadnie, w tym dzieła, których twórcy niekoniecznie chcą pomagać w rugowaniu samych siebie z rynku. Ale jak ktoś na własny, ograniczony użytek poprosi AI o zilustrowanie nowelki czy napisanie zbioru wierszy i się tej pomocy nie wyprze, to jest to nikła szkodliwość społeczna. Zabawa zaczyna się, gdy jakiś jegomość zaczyna wierzyć, choćby częściowo, że może bezkrytycznie przyjąć co mu Ej Aj wypłuje. Bo wtedy wchodzą całe na biało wszelkie mankamenty dostępnych obecnie modeli. Konsola takiego generatora, pozwolę sobie sparafrazować, jest jak papier, przyjmie wszystko. Da (albo będzie udawać, że dała) sobie wmówić multum rzeczy. Zechce ktoś potwierdzenia ledwo spamiętanej plotki o przyszłej fabule serialu?

Ależ owszem, proszę bardzo, już gotowe, można wkurzać ludzi bzdurami bez pokrycia. Belfer potrzebuje sprawdzić, czy jego pupile poszły na generatorowe skrótory? Paaanie, wszyscy oszukujom, każdemu lufa się należy, tako mówię ja, AI. Project Manager wprowadził zasadę, że ludzie na generowanych obrazkach muszą być różnorodni etnicznie i płciowo? Komputer wykona polecenie co do joty, nawet jeśli użyszkodnik poprosi o portret walecznego obrońcy Festung Breslau.

I tu pojawia się największy problem. Bo skoro można z generatorów wyciągnąć głupstwa bezwiednie i niechcący, to co da się ugrać perfidią i premedytacją? Nie muszę się zastanawiać, widziałem takich multum. I wy pewnie też, drodzy Czytelnicy. Ale małe szkraby kłęczące obok piaskowego posągu Messiego w skali 1:1 czy Chrystusa z chrustu to plotki, robione pod uprawę aktywności i pielęgnowanie zasięgów. Fachowcy sztuczną inteligencją podpierają swoje prawdziwe poglądy. Krzewiciele wiary w gigantów wyciągają z kapelusza „zdjęcia” czaszek w rozmiarze King Kong, a orędownicy upadłego imperium Tartarii pokazują ryciny humanoidalnych „elektrycznych ludzi” i przekonująco ubłoconych miast, nakręcając spiralę deluzji i fanatycznej wiary w stary lepszy świat.

Cyberpapugi wyrwały się z klatki i raczej do niej nie wrócą po dobroci, a ich krzyk ma równy potencjał być dla nas kłętą i błogosławieństwem. Z jednej strony szansa na wykładniczy rozwój nauki i inżynierii, z drugiej kawalkada ściemy i naciągactwa.

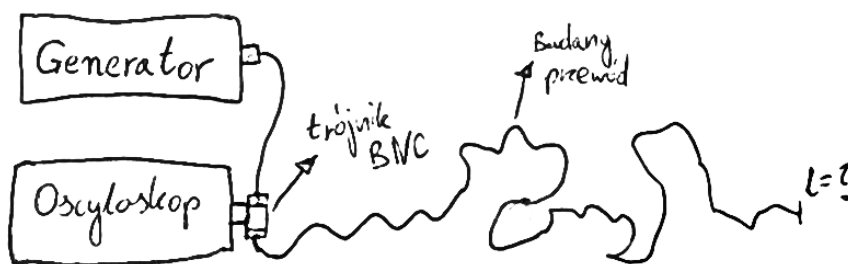
Ja ze swojej strony tylko jedno chcę od sztucznej inteligencji: żeby przestała kantować w Cywilizacji i nauczyła się grać jak człowiek.

# Jak wykorzystać słynne „50Ω”, generator i oscyloskop do namierzenia zdarzenia w przewodzie elektrycznym? Czyli TDR (Time-domain reflectometer).

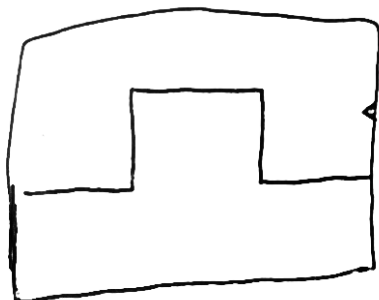
Dominik Badura

Przez „zdarzenie” rozumiem nieautoryzowane podłączenie, uszkodzenie (np. przecięcie lub zwarcie) lub dołączenie nieznanego elementu do przewodu. Poniżej znajduje się schemat tej koncepcji:

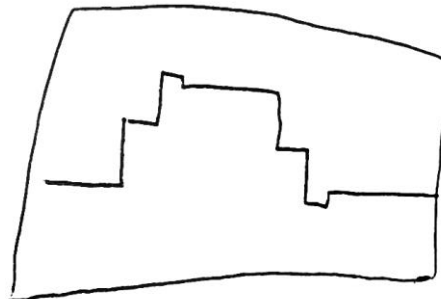
Schemat układu pomiarowego:



Generator ustawiamy na 1 kHz w trybie impulsowym, z amplitudą 2 V, szerokością impulsu 1 μs i czasem narastania 98 ns. Dodatkowo dostosowujemy go do pracy z impedancją 50 Ω. Następnie podłączamy generator do oscyloskopu i rejestrujemy przebieg prostokątny. Po odpowiednim ustawieniu podstawy czasu i pozostałych parametrów, na ekranie oscyloskopu powinien pojawić się jeden schodek:



Teraz, po podłączeniu badanego przewodu o nieznannej długości do pustego wyprowadzenia w trójniku BNC w gnieździe oscyloskopu, zauważamy zmianę przebiegu:



Te odbicia, świadczące o niedopasowaniu impedancji 50Ω, okazują się bardzo użyteczne. Zachęcam do przeprowadzenia takiego eksperymentu: montując na końcu przewodu potencjometr względem rdzenia oraz oplotu koncentryka, można dostosować nastawy, aż na ekranie oscyloskopu z powrotem zaobserwujemy przebieg prostokątny. Po zmierzeniu wartości potencjometru okaże się, że wynosi ona 50Ω. Jednak w tym przypadku wykorzystujemy niedopasowanie impedancji do zmierzenia długości przewodu (w tym przypadku koncentrycznego). Powiększając obszar pomiędzy schodkami (zmieniając podstawę czasu) i zaznaczając kursorami ich krawędzie, możemy precyzyjnie zmierzyć czas propagacji. W tym przypadku wyniósł on 132 ns (tam i z powrotem), co daje 66 ns w jedną stronę.

By wyznaczyć długość przewodu musimy jeszcze znać parametr  $V_f$  (Velocity Factor), czyli **współczynnik prędkości**, oznacza on stosunek prędkości propagacji fali elektromagnetycznej w przewodzie koncentrycznym w porównaniu do prędkości światła w próżni:

$$V_f = \frac{v}{c}$$

Gdzie  $v$  oznacza prędkość sygnału w kablu, a  $c$  prędkość światła w próżni. Dla kabli z dielektrykiem PE wynosi on **0.66**, a dla kabli z PTFE: **0.7–0.85**, czyli im wyższy  $V_f$ , tym mniejsze opóźnienia propagacyjne sygnału.

Znając tę wartość lub zakładając ~0,7 można obliczyć:

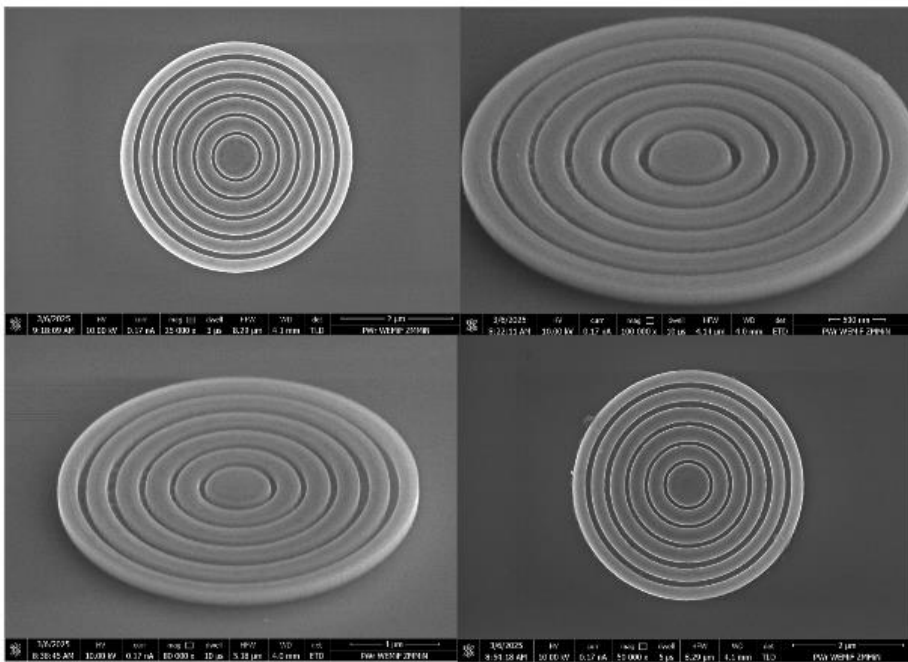
$$c = 29,9 \text{ cm/ns} \quad V_f = 0,73$$

$$29,9 * 0,73 = 21,827 \text{ cm/ns}$$

$$66 * 21,827 = 14,4 \text{ m} - \text{mamy to.}$$

Przebieg rzeczywistego sygnału mierzonego:





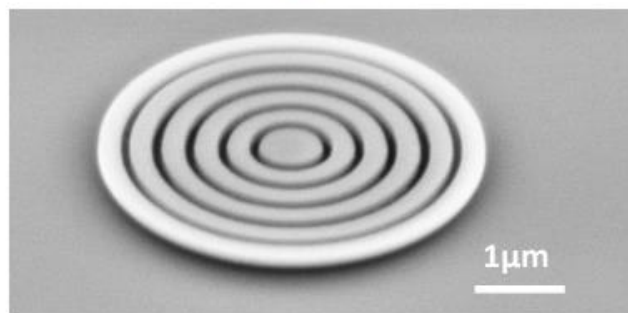
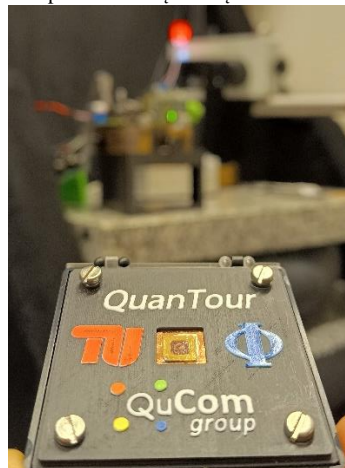
Obrazy SEM modelowej struktury wykonane przez Ewelinę Gacką

**Kontynuacja ze strony 1.**

Strukturą badaną są źródła pojedynczych fotonów wykonane przez umieszczenie pojedynczej kropki kwantowej w warstwie arsenku indu (InAs), wtórnie otoczonej arsenkiem galu (GaAs). W GaAs wykonane zostały koncentryczne okręgi tworzące zwierciadło Braaga. Długość fali emitowanych fotonów była planowana na 900-930 nm. Poza działającym urządzeniem, walizka transportowa zawierała również „Dummy substrate” – technologicznie identyczną, ale pozbawioną działających struktur próbkę „testową”.

Aby uzyskać efekt emisji konieczne jest schłodzenie próbki do temperatury poniżej 45 K i pobudzenie światłem laserowym. Wykonanie takiego badania nie leży w zakresie możliwości SPENTu, a zostało przeprowadzone w kolejnych dniach przez zespół dr inż. Anny Musiał.

To zatem dobra okazja, by przedstawić, jakimi możliwościami pomiarowymi dysponuje SPENT. Niech opis przebiega za podjętymi krokami. Podłoże zostało wpierym zobrazowane za pomocą mikroskopii optycznej. Ustalono obecność znacznej liczby struktur, zwłaszcza na próbce testowej. Na podstawie tych obserwacji wybrano pola testowe – zawierające jedną lub kilka struktur do zbadania.



Struktura materiałowa i obraz SEM pochodzące z podręcznika obsługi danego od twórców: By Lucas Rickert, Technical University Berlin, *QuanTour Documentation*, Version V3.1 – 28.05.2024.

Następnie badania toczyły się dwutorowo. Jedno podłoże było badane za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM), by w dużym polu ocenić geometrię i wymiary struktur. W tym działaniu wykazali się: mgr inż. Ewelina Gacka, dr inż. Krzysztof Kwoka, mgr inż. Kamila Nowak i mgr inż. Adrianna Piejko. Po wyjęciu z SEM-a, podłoże obrazowane było za pomocą mikroskopii sił z sondą Kelvina (KPFM), gdzie w trybie bezkontaktowym zmierzono geometrię i rozkład potencjału na powierzchni – czego podjął się dr inż. Marcin Palewicz.

Równoległe, druga próbka poddana była badaniom kontaktowym. Za pomocą mikroskopii pola termicznego (SThM) została zmapowana jej przewodność termiczna. Pierścienie zostały również zbadane pod kątem wytrzymałości mechanicznej przez naciskanie sondą z diamentowym ostrzem. Okazało się, że ich mocowanie do podłożowego tlenku jest delikatniejsze niż można by oczekiwać, ponieważ pod naporem ok. 80 nN pękały i opuszczały powierzchnię.

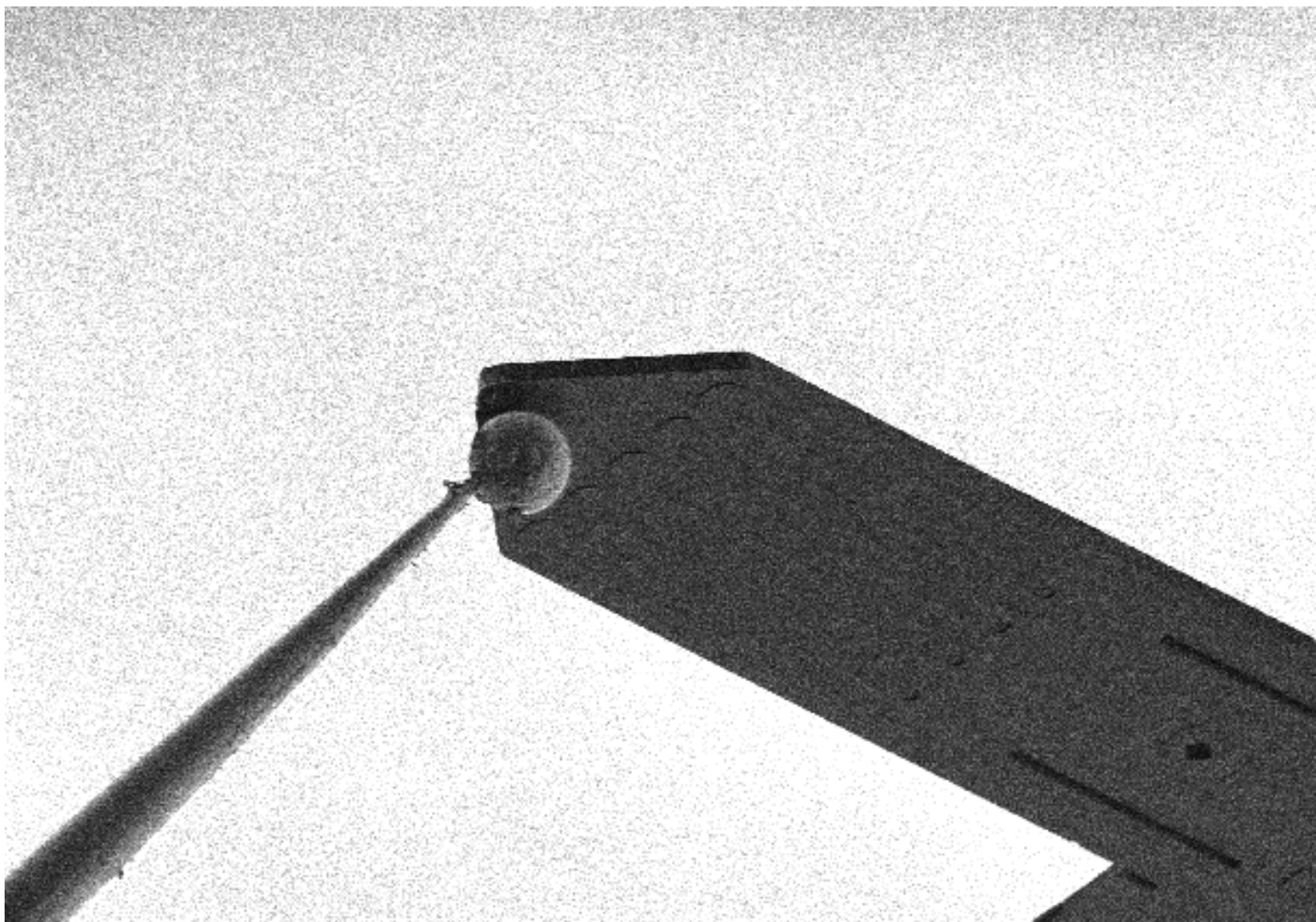
Zebrane wyniki zostały spakowane i przesłane na wędrujący wraz z próbką dysk. Stały się więc częścią doświadczenia całej rzeszy grup badawczych. Same przez się dostarczyły cennego doświadczenia, a przede wszystkim wglądu w najnowocześniejsze współczesne technologie.

Po więcej informacji zapraszamy do mediów powiązanych z projektem:



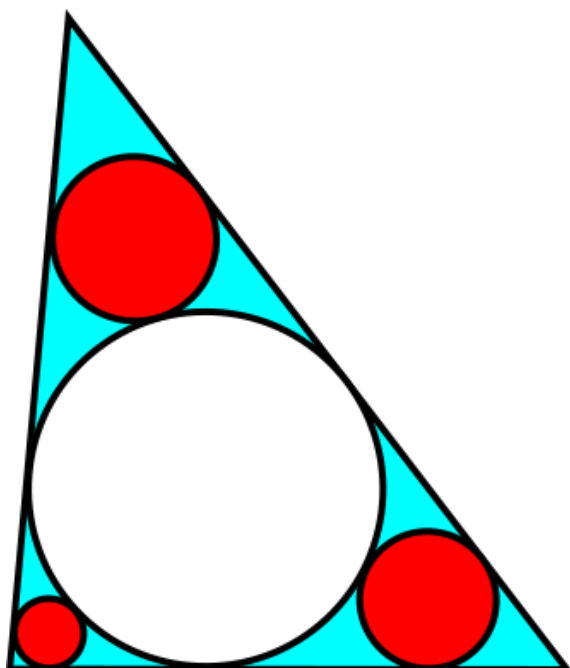
## Fotoplastykon

Każda belka ma na czubku gałkę. Każda? Nie! Jedna, jedyna sonda dostała mikrokuleczkę ze szczerego złota, żeby borować zębinę.



## Wyjściówka!

Promienie zamalowanych okręgów wynoszą 16, 25 i 36. Ile wynosi promień okręgu wpisanego w trójkąt?



## Autopromocja

