



## ناطق NatiQ: النطق الآلي للعربية

تقنيات متقدمة لتحويل النصوص إلى كلام منطوق

<https://tts.qcri.org/>

مايو 2023

### المحتوى

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 2..... | الملخص                  |
| 2..... | التطبيق NatiQ           |
| 3..... | استعمالات التطبيق NatiQ |
| 4..... | الأثر العلمي            |
| 4..... | الأثر المجتمعي          |
| 4..... | نقل التقنية             |

## الملخص

توليد الكلام هو عملية التقاط الخصائص الصوتية لشخص ما وتدريب نموذج يمكنه توليد الكلام لمحتوى معين، أي نص معين. يشار إلى هذه العملية باسم تحويل النص إلى كلام (TTS)، تعمل هذه العملية على تحويل النص إلى صوت منطوق بطريقة تلقائية. لقد تغيرت طرق تحويل النص إلى كلام بمرور الوقت من النماذج المستندة إلى القواعد إلى النماذج الإحصائية ومؤخرًا إلى الحلول الشاملة التي تستخدم التعلم العميق.

تمثل اللغة العربية ولهجاتها تحديات كبيرة لتحويل النص إلى كلام لأن المحتوى العربي المكتوب لا يستخدم علامات التشكيل التي تعتبر حاسمة للنطق. لقد قمنا بتطبيق ببناء نظام NatiQ، ويعتمد طريقة فعالة لتحويل النص إلى كلام تستفيد من تقنيات التشكيل المتقدمة لدينا لتوفير كلام تركيبي عالي الجودة.

## تاريخ جهود NatiQ

قبل ناطق NatiQ، قامت عدة محاولات وجهود لبناء حلول عربية، إلا أن هذه الجهود كانت محدودة من حيث النطاق والحجم. في الآونة الأخيرة، في عام 2016، أصدر نوار حلي مجموعة من 2.5 ساعة من التسجيلات لنصوص من قناة الجزيرة الإعلامية. تم استخدام المجموعة لبناء نظام تحويل النص إلى كلام باستخدام إطار Festival. حقق النظام الإحصائي درجة MOS 3.82 في مدى مشابهته للنطق الطبيعي.

بالنظر إلى هذه الفجوة من حيث الموارد والأنظمة، حاولنا تقديم حل أكثر تقدمًا وشمولية. اقترحنا NatiQ، الذي تم بناؤه باستخدام إطار ESPnet لتوليد الأظياف ثم المشفر الصوتي Parallel Wavegan لتشكيل الموجة الصوتية من خلال الطيف المنتج.

يقدم النظام حاليًا ثلاثة أصوات:

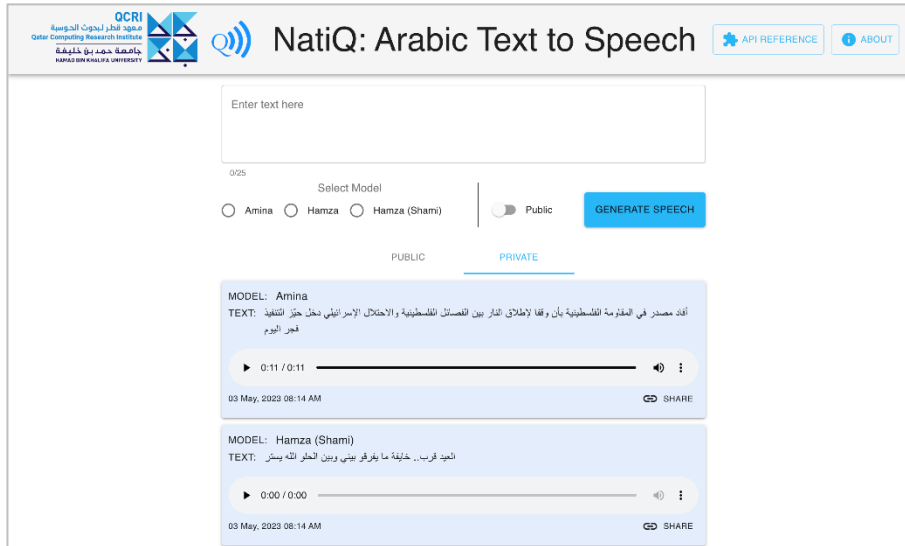
- 1) صوت ذكوري "حمزة" لسرد المحتوى العام والأخبار،
- 2) صوت أنثوي تعبري "أمينة" لرواية قصص الأطفال.
- 3) صوت ذكوري باللهجة الشامية "حمزة".

وقد تم تقييم النظام باستخدام تحكيم بشري فحقق MOS 4.21 و 4.40 لكل من أمينة وحمزة على الترتيب في متوسط درجات الرأي.

يستخدم النظام التشكيل التلقائي من Farasa للغة العربية الفصحى الحديثة (MSA) واللهجات الدارجة، وتجعل دقة وسرعة التشكيل الآلي النظام مناسباً للعديد من التطبيقات الآنية.

## التطبيق NatiQ

تم نشر نسخة من NatiQ على الإنترنت وتوفر توليد النطق بأصوات مختلفة.



الشكل 1. صورة لواجهة NatiQ

ويمكن أيضًا الوصول إلى النظام برمجياً باستخدام واجهة برمجية API لاستعماله داخل تطبيقات أخرى. يوضح الشكل 2 تفاصيل الوصول إلى الواجهة البرمجية API.



الشكل 2. تفاصيل NatiQ API

## استعمالات التطبيق NatiQ

نظراً لسرعة استجابته يمكن استعمال NatiQ في العديد من الأنظمة، سواء الآتية منها أو غير الآتية – على سبيل المثال لا الحصر :

- قارئات الشاشة - تطبيقات برمجية لتحويل النص المعروض على شاشة الكمبيوتر إلى كلام منطوق.
- الكتب الصوتية - لتمكين المستخدمين من الاستماع إلى محتوى الكتب الرقمية. تفيد هذه الميزة الأفراد الذين يعانون من إعاقات بصرية أو صعوبات التعلم أو أولئك الذين يفضلون التعلم السمعي.
- التقنيات المساعدة - اللازمة لأنظمة الملاحظة ومساعدات الاتصال وشاشات برايل الإلكترونية والمزيد

- الذكاء الاصطناعي التحويلي: حيث تحتاج هذه الأنظمة تحويل النصوص الذي تم إنشاؤها إلى صوت لدعم خاصية المحاورة.
- المساعدة الصوتية - يستخدمها الأفراد ضعاف البصر ، أو الذين يعانون من إعاقات في الكلام ، أو يحتاجون إلى خفض العبء الإدراكي في التطبيقات الهامة مثل حالات الطوارئ الطبية والطيران والنقل.

## الأثر العلمي

تم عرض نظام NatiQ في الورشة السابعة لمعالجة اللغة العربية الطبيعية (WANLP) في أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة في نوفمبر 2022. تمت مشاركة التطورات التي حققتها مع مجتمع الباحثين في ورشة عمل معالجة اللغة العربية الطبيعية في أبوظبي:

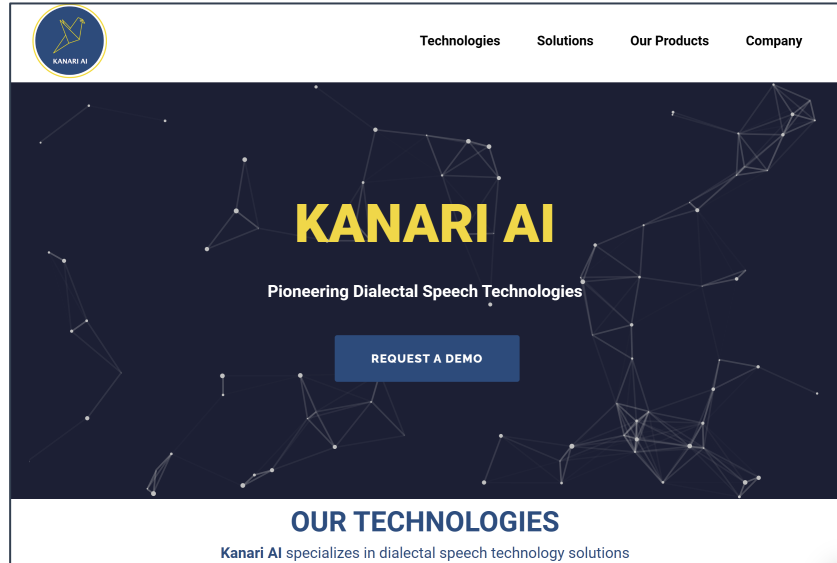
Abdelali, A., Durrani, N., Demiroglu, C., Dalvi, F., Mubarak, H., and Darwish, K. 2022. NatiQ: An End-to-end Text-to-Speech System for Arabic. In Proceedings of The Seventh Arabic Natural Language Processing Workshop (WANLP), pages 394–398, Abu Dhabi, United Arab Emirates (Hybrid). Association for Computational Linguistics. **WANLP 2022**.

## الأثر المجتمعي

يستخدم NatiQ حالياً لدعم تطبيق QVoice لتعليم النطق باللغة العربية. من خلال إصدار QVoice ، سيتم جمع المزيد من البيانات الصوتية لتحسين استخدام تقنيات الكلام باللغة العربية .

## نقل التقنية

قام معهد قطر لبحوث الحوسبة بترخيص تقنية NatiQ لشركة Kanari.AI ([Kanari AI | SpeechTech for Dialectal Languages](#)) لزيادة تأثير البحث وتقديم حل فعال للغة العربية في السوق



الشكل 3. Kanari.AI هي شركة رائدة في مجال توفير تقنيات الكلام باللغة العربية ، وتستخدم تقنيات المعهد كجزء لا يتجزأ من حلول العملاء.