3فنان D محترف لتجهيز Avatar تفاعلي (Rigging + Animations + Lip-sync + Three.js)

> **العنوان المختصر للنشر:** فنان 3D تجهيز Avatar محترف — أنثى للويب (Blender → Three.js) شامل rig + animations + lip-sync + integration

---

1. عن المشروع (السياق)

شركة **Novagates** بتطور منتجين بيشتركوا في نفس الـ avatar الرقمية (اسمها **Sarah**):

1. **Virtual Assistant (V-Assistant)** — مساعد ذكي بالعربية الفصحى + 8 لهجات عربية، بيتكلم مع المستخدمين بتاع المساعد TTS إداري. سارة هي الواجهة البصرية للـ dashboard + مدمج في مواقع العملاء عبر widget.
2. **Virtual Tour (V-Tour)** — منصة جولات افتراضية 360° (Postgres + NestJS microservices monorepo + React frontend). سارة بتظهر داخل البانوراما كـ guide افتراضي بيرشد المستخدم بين الـ hotspots.

كلا المنتجين بيستخدموا **React Three Fiber (R3F) + Three.js**. المطلوب: تسليم Sarah جاهزة تشتغل في الـ pipeline مش بس ملف GLB، دي **بالكامل**.

---

2. الأصول المتوفرة (نقطة البداية)

هاتلاقي مرفقين معاك في الـ project:

الملف	الحجم	المحتوى
`Sarah Blender .blend`	1.24 MB	Blender source file (Maya-style hierarchy)
`Sarah Blender .glb`	26.54 MB	export glTF بدون rig — 12 meshes, 7 materials (Skin/Hair/outfit/eye/glass/Teeth/Gums), 18 textures 33,111 مدمجة، vertex، 41,646 triangle

مهم جداً: الـ source أصله من Maya. الـ scene roots عندها per-node `scale: 0.01` (cm→m conversion) مدفونة في الـ hierarchy على بعض الـ meshes (`Teeth` , `low` , `Hairstyle_Combine` , `glasses1` , `pSphere1`). أي محاولة زيادة (شفنا ده بنفسنا ×100 scale بـ meshes فيها avatar هتنتج world matrices صحيح للـ **bake** بدون rigging مرتين قبل كده مع فنانين تانيين).

---

3. المخرجات المطلوبة (Deliverables)

3.1 الـ Rigged GLB (المنتج الرئيسي)

- **Skeleton:**
  - 53 bone Mixamo standard للجسم (Hips/Spine/Spine1/Spine2/Neck/Head + arms + legs مع fingers).
  - 13 face bone مخصصة: `Jaw`, `LeftEye`, `RightEye`, `LeftEyelidUpper`, `LeftEyelidLower`, `RightEyelidUpper`, `RightEyelidLower`, `LeftBrowInner`, `LeftBrowOuter`, `RightBrowInner`, `RightBrowOuter`, `Tongue`, `TongueTip`.
- **Skinning weights:**
  - دقيقة لكل الـ meshes (الوش + الشعر + الملابس + النضارة + اللسان + الأسنان).
  - بدون duplicates زي `LeftEye.001` أو bones بدون مرجع.

3.2 الـ Blendshapes (Shape Keys) — حقيقي، مش أسماء فاضية بـ deformation

- **15 Oculus visemes:** `viseme_sil`, `viseme_PP`, `viseme_FF`, `viseme_TH`, `viseme_DD`, `viseme_kk`, `viseme_CH`, `viseme_SS`, `viseme_nn`, `viseme_RR`, `viseme_aa`, `viseme_E`, `viseme_I`, `viseme_O`, `viseme_U`.
- **52 Apple ARKit blendshapes:** كل الـ52 بالأسماء الرسمية (`eyeBlinkLeft` / `Right`, `eyeLookUp/Down/In/Out` x2, `jawOpen` / `Forward` / `Left` / `Right`, `mouthClose` / `Funnel` / `Pucker` / `Smile` x2/ `Frown` x2/...، `browInnerUp`, `browDownLeft` / `Right`, `browOuterUp` x2, `cheekPuff` / `Squint` x2، إلخ).

شرط حرج: كل blendshape لازم يكون عنده **per-vertex delta** على الـ **حقيقي** meshes اللي بيأثر region الخاصة بالـ deltas. يقيس magnitude الـ script هنفحص ده باستخدام .(name metadata مش بس) فيها

3.3 الـ Animations (4 إضافية + 3 أساسية)

كل animation **30fps**، وكل واحدة تـ **مدد دقيقة** (مش تقريبية)، كل الـ 13 key face bones:

الاسم	المدة	الاستخدام
`idle`	60 sec (1800 frames)	الوضع الطبيعي + blinks تلقائية + breathing
`listening`	90 sec (2700 frames)	أقل حركة — لما المستخدم بيتكلم، head tilts، interested gaze
`talking`	240 sec (7200 frames)	كلام طبيعي + gesturing + facial expression متنوعة
`thinking`	60 sec (1800 frames)	تفكير — eyes up/aside، subtle hand-to-chin
`greeting` (إضافة V-Tour)	5 sec	تحية تعارفية مع wave من اليد
`pointing` (إضافة V-Tour)	3 sec	إشارة باليد لاتجاه (للـ hotspot navigation)
`walking_in_place` (إضافة V-Tour)	4 sec loop	مشية بدون انتقال (للتنقل بين panoramas)

3.4 نظام Lip-sync كامل (Code + Demo)

- TypeScript/JavaScript class بتستقبل **TTS phoneme alignment** (timestamps + phoneme labels من أي محرك TTS) وتحوّلها لـ viseme weights على الـ avatar في الـ runtime.
- Phoneme → viseme mapping لـ **العربية الفصحى + 8 لهجات** (مصري، سعودي، إماراتي، كويتي، قطري، عماني، بحريني، أردني).
- Demo HTML page يثبت إن lip-sync بيتطابق مع audio فعلي (sample audio + phoneme JSON من نوفرلك بتاعنا TTS).

3.5 Three.js Integration (الجزء الأهم)

A. React Three Fiber components مكتوبة وجاهزة:

```
sarah-engine/
├── src/
│   ├── SarahAvatar.tsx           # المكون الرئيسي
│   ├── AnimationController.ts    # state machine بين الـ 7 animations + blending
│   ├── LipSyncDriver.ts          # consumer للـ phoneme stream
│   ├── HeadTracker.ts            # bone-driven head/eye look-at للـ cursor
│   ├── presets/                  # lighting + material variants
│   └── index.ts
├── package.json
└── README.md
```

B. ثلاث integration examples قابلة للـ run محلياً:

1. **V-Assistant widget integration** — مدمج في React app على عرض fixed 320×480 (chat sidebar widget).
2. **V-Assistant dashboard preview** — full-screen preview مع state switcher يدوي.
3. **V-Tour guide integration** — Sarah واقفة داخل panorama 360° (نوفر مثال على panorama)، بتـ animate `pointing` لما المستخدم يحوم على hotspot، وبتعمل من نقطة لنقطة.

C. متطلبات تقنية:

- Mobile-friendly: يشتغل على iPhone 12 وأحدث + Android mid-range بـ 30+ FPS.
- LOD: نسختين على الأقل (high للـ desktop، low-poly للـ mobile).
- WebGL 2 + WebGPU fallback.
- ASkin filmic tone mapping + HDR environment support.
- Memory budget: total GPU footprint ≤ 80 MB (textures + geometry + skeleton).

3.6 Documentation + Handover

- README بالعربي + الإنجليزي يشرح: setup، APIs، كل المكونات، lighting presets.
- Video walkthrough (10-15 min) للـ Blender file + الـ code structure.
- Test scripts للـ verification (هنوفرها — اللي ينفعك تشغلها قبل التسليم).

---

4. معايير القبول الصارمة (Acceptance Criteria) — هنفحص كل واحدة!

بـ 5 أدوات delivery **مش كافية**. هنفحص الـ JSON-level structural checks اللي اتعلمناه من تجارب فاشلة: الـ منفصلة:

الأداة	بتفحص إيه	شرط النجاح
`verify_freelancer.py`	bone count, viseme/ARKit names, animation durations, embedded textures	كل الأسماء موجودة، durations within 1% من target
`inspect_meshes.py`	world bbox لكل mesh	**كل mesh في حدود ~2m** (11 cloak مفيش 5 ولا teeth)
`check_morph_deltas.py`	per-vertex delta magnitude لكل blendshape	**كل blendshape على الـ `max_delta > 5mm`** مفيش zero-delta morphs) **الصحيحة mesh**
`inspect_anim_channels.py`	كل key تـ animations الـ check بيـ face bones	كل animation فيها channels لـ Jaw + 4 eyelid + 4 brow + 2 eye + 2 tongue (≥38 face-bone channels minimum)
`render_verify_v2.py`	renders مختلفة visemes للوش بـ + animations	الوش ظاهر كامل (مش skin tissue من جوة)، واضح lip parting بتعمل visemes

وهنفحص model-viewer و gltf.report في GLB **شرط بصري إضافي**: هنحمّل الـ:

- الـ avatar يظهر بنسب طبيعية من كل الزوايا
- الـ animations بتعمل deformation بصرية واضحة
- مفيش black artifacts ولا inverted normals ولا missing UVs

شرط Three.js demo: الكود اللي هتسلمه لازم يشتغل من `npm install && npm run dev` بدون تعديل، ويعرض الـ avatar متحركة بـ lip-sync فعلي على sample audio.

---

5. الأخطاء المحظورة (من تجارب سابقة فاشلة)

⚠️ **هذه أخطاء تكررت مع فنانين قبلك. إذا حدثت — الـ delivery هيتم رفضه فوراً:**

1. **100× scale silent no-op bug:** الـ meshes اللي تحت `Teeth` / `glasses1` / `Hairstyle_Combine` عندها per-node scale 0.01. `Apply Transforms` العادي بيـ no-op استخدم **الحل الصحيح:** عليها بصمت. `o.data.transform(o.matrix_world)` ثم `o.parent = None` و `o.matrix_basis.identity()` لكل mesh قبل rigging.
2. **Empty blendshape metadata:** ممنوع توليد أسماء shape keys بدون deltas. كل ARKit/viseme لازم حقيقية. فعلاً vertices يحرّك.
3. **Eyes asymmetry:** الـ left + right eye spheres لازم يكونوا متماثلين تماماً حول `X = 0`. أي offset > 1mm هيتم رفضه.
4. **Stray primitives:** ممنوع ترك Cube/Icosphere/أي primitive zero-material في الـ scene. لو محتاج bone custom shape، اعمله في collection منفصلة `_helpers` ومتـ exportش.
5. **Bone count drift:** 53 بالضبط Mixamo + 13 custom = 66. الـ glTF exporter ممكن يضيف `neutral_bone` تلقائي (مقبول كـ 67).
6. **Mismatched animations:** كل animation لازم تتطابق duration بالـ target (within ±100ms). 30fps strict.
7. **Heavy textures:** 4 ممنوعK textures على mobile-targeted assets. 2 لازمK max للـ Skin، 1K للباقي.
8. **Skipping Three.js verification:** ممنوع تسلّم وتقول "شغّال في Blender". لازم تثبت إنه شغّال في الـ stack بتاعنا.

---

6. الـ Stack التقني

- **Source 3D:** Blender 4.5+ (هنوفرلك الـ source file).
- **Format:** glTF 2.0 binary (.glb) — embedded textures.
- **Runtime:** Three.js (latest) + @react-three/fiber + @react-three/drei.
- **Lip-sync input:** JSON من Azure TTS / Google Cloud TTS / ElevenLabs (نوفر samples).
- **Hosting:** Self-hosted (مفيش CDN خارجي للـ assets الحساسة).
- **Tested browsers:** Chrome 120+, Safari 17+, Firefox 121+، iOS Safari 17+، Android Chrome.

---

7. الميزانية + شروط الدفع

- اقترح أسعارك في عرضك.
- **Milestone-based payment** على 4 مراحل (rigging → blendshapes → animations → integration). كل milestone تنجح بيتم القبول بعد ما الفحوصات التقنية.
- لا دفع كامل قبل التسليم النهائي والاختبار.

هيشغّل تطبيقين تجاريين أمام آلاف production asset ده — showreel للـ avatar **ملاحظة أخيرة**: ده مش بس aesthetics هما القاعدة، مش الـ engineering rigor المستخدمين العرب. الجودة + الـ.

نتمنى التوفيق 🚀

— فريق Novagates