



المقالة الاستراتيجية

Editorial cutoff: 25 October 2026 · Publication: 26 October 2026

كل شيء يعمل. فماذا نعرف؟

الضربة التي كشفت الوجه الأرضي للسحابة: مفارقة الازدهار الرقمي في الخليج والسعودية

The Digital Prosperity Paradox: Cloud Infrastructure, Common-Cause Failure, and Saudi Service Continuity

ميريديان | المقالة الاستراتيجية الأولى 25 | M01 أكتوبر 2026 | أفق التحليل: 2026-2035

استهلال: حين تضررت منشآت سحابية أمريكية في الخليج خلال الحرب، لم ينكشف ضعف التكنولوجيا بقدر ما انكشف السؤال الذي أغفلته بعض مقاييس نجاحها: ماذا يبقى من الخدمة، ومن سجلاتها، عندما تُصاب الأماكن التي تعتمد عليها معاً؟ تبحث هذه المقالة كيف تجمع الدولة الرقمية بين الكفاءة والقدرة على الاستمرار، وما الذي نعرفه فعلاً عن المملكة، وما الذي يجب اختباره قبل إعلان الاطمئنان أو الذعر.

ملاحظة تحريرية: الوقائع محددة بمصادرها وتواريخها. أما الاستنتاجات عن مرونة الأنظمة السعودية فهي فرضيات واستدلالات مشروطة. الرسوم والمحاكاة المرافقة تستخدم قيماً اصطناعية معلنة، ولا تصف منشأة أو خدمة سعودية بعينها.

1. يوم وجدت السحابة أرضاً تحتها

تعلمنا اللغة التقنية أن نرفع رؤوسنا كلما تحدثنا عن «السحابة» (Cloud). نتصور شيئاً منتشراً، متاحاً من كل مكان، لا يعرف الجغرافيا إلا من خلال قائمة نختر منها الأقرب إلى المستخدم. وفي مارس 2026، كان على هذا التصور أن يهبط سريعاً إلى الأرض.

في الثاني من ذلك الشهر، نقلت وكالة رويترز (Reuters) تحديداً من أمازون ويب سيرفيسز (Amazon Web Services; AWS): منشأتان للشركة في الإمارات العربية المتحدة (United Arab Emirates) تعرضتا لضربتين مباشرتين، بينما سببت ضربة بمسيرة قرب منشأة لها في البحرين (Bahrain) أضراراً مادية للبنية التحتية. وتحدثت الشركة عن تضرر المباني، واضطراب الكهرباء، وأثر عمليات إطفاء الحرائق في بعض المعدات. امتد الاضطراب إلى خدمات سحابية متعددة، وتوقعت الشركة أن تستغرق الاستعادة وقتاً طويلاً بسبب طبيعة الضرر. جاء ذلك في سياق هجمات إيرانية على دول خليجية خلال الحرب، كما أورد التقرير. [S05](#)

ليس في هذه الفقرة موقع تقني سري أو خريطة هدف، ولا نحتاج إليهما. تكفي الحقيقة العامة: الخدمة التي تبدو بلا مكان تعتمد على أماكن فعلية، وكهرباء فعلية، وطرق وصول فعلية، وأشخاص يستطيعون إصلاح ما تضرر. يمكن للبيانات أن تنتقل بسرعة الضوء تقريباً؛ أما استبدال معدات مدمرة، وتأمين وصول آمن إلى المنشآت، وإعادة تكوين نظام معقد، فتخضع لزمان مختلف تماماً.

ثم جاءت المعلومة التي غيّرت طبيعة القصة. في 15 سبتمبر 2026، أفادت الشركة، وفق تحديث تابعته رويترز (Reuters)، بأنها لم تعد قادرة على إعادة الوصول إلى موارد وبيانات كانت مستضافة حصراً في المنطقة السحابية المتضررة بالبحرين (Bahrain)، وكذلك داخل منطقة توافر واحدة متضررة بالإمارات العربية المتحدة (United Arab Emirates). قالت إن الضرر في البحرين (Bahrain) شمل مناطق توافر متعددة وتجاوز ما صُممت خدماتها الإقليمية ومتعددة المناطق لتحمله. وواصلت الشركة مساعدة العملاء على تشغيل أعمالهم من مناطق أخرى. [S07](#)

تستحق كلمة «حصراً» الوقوف عندها. فما ضاع الوصول إليه بهذه الصفة كان مربوطاً بحدّ جغرافي وتقني لم تستطع آليات الاستعادة المتاحة تجاوزه. أما العملاء الذين كانت لديهم نسخ صالحة أو موارد قابلة للنقل، فقد استطاع كثير منهم العودة إلى العمل من أماكن أخرى، وفق بيان أمازون (Amazon). [S06S07](#) وهكذا حملت الواقعة دليلين مختلفين في الوقت نفسه: إخفاً في بعض حدود التحمل، ونجاحاً متفاوتاً في مسارات الانتقال والاستمرار.

قبل أن نكتب أن «المنطقة الرقمية انهارت» ينبغي أن نحدد أي منطقة، وأي موارد، وأي خدمات، وأي فترة. وقبل أن نكتب أن «كل البيانات فُقدت» ينبغي أن نقرأ كلمة «حصراً» مرة ثانية. الدقة هنا ليست عملاً بيروقراطياً يفسد التشويق. هي التي تمنع التشويق من إفساد الحقيقة.

2. المفارقة التي يصنعها النجاح نفسه

يكمن السؤال في فلسفة التصميم. تزداد جاذبية الشبكة المشتركة كلما كانت أسرع وأرخص وأيسر صيانة. فبدلاً من أن تبني كل جهة نظاماً مستقلاً للهوية، أو المدفوعات، أو الاستضافة، أو مراقبة التشغيل، تستطيع الاستفادة من قدرة مشتركة متخصصة. وتزداد فائدتها مع حجم الاستخدام؛ فالخبرة تتراكم في موضع واحد، ويمكن إصلاح خلل واحد لينتفع بالإصلاح مستخدمون كثرون. هذه منافع محتملة حقيقية، وليست زينة في العرض الاستثماري.

لكن الاتصال الذي يسمح بتحريك المنفعة قد يسمح أيضاً بتحريك الضرر. إذا اشتركت خمس خدمات في تبعية حرجة واحدة، أصبح السؤال أثناء الخل متعلقاً بخمس خدمات، حتى لو امتلكت كل واحدة واجهة ممتازة وشهادة أمنية وسجلاً من الأداء الجيد. يسمي الباحثون هذا الاحتمال **فشل السبب المشترك (Common-Cause Failure)**؛ ويسمّون انتقال أثر الخل بين طبقات معتمدة بعضها على بعض **الفشل المتسلسل (Cascading Failure)**.

لا يعني ذلك أن كل مركزية خطأ، أو أن كل توزيع نجاة. فالتوزيع قد يكرر الخطأ البرمجي نفسه في عدة مواقع، وقد يضاعف تكاليف التنسيق، وقد يجعل التحقق من البيانات المتعارضة أصعب. وفي المقابل تستطيع المركزية أن توفر إدارة مهيبة، وتوحيداً للإجراءات، ورصداً مبكراً للأعطال، وقدرات احتياطية يصعب على كل مؤسسة صغيرة بناؤها وحدها. **العبرة ليست بعدد العقد في الرسم؛ بل في استقلال أسباب فشلها، ووجود بدائل صالحة، وقدرة الناس على استكمال العمل بأمان.**

إذا أردنا صياغة الفرضية بوضوح: قد ترفع الرقمنة المتكاملة متوسط جودة الخدمة في الظروف المعتادة، لكنها قد تزيد خسارة بعض الصدمات إذا جمعت وظائف كثيرة على اعتماديات تتعطل معاً. وقد يحدث العكس إذا أنتج التكامل قدرات احتياطية أفضل، ومعلومات تشغيل أوضح، واستعادة أسرع. لهذا أسمى الموضوع **مفارقة الازدهار الرقمي (The Digital Prosperity Paradox)**: فرضية عن شروط النجاح ومضاعفاته، لا حكم إدانة جاهزاً.

3. ثلاثة أرقام سعودية، وثلاثة أسئلة مختلفة

ترتبط هذه المسألة بالمملكة العربية السعودية (Saudi Arabia) لأن توسع استخدامها للتقنية يمنح السؤال وزناً اقتصادياً واجتماعياً. لكن القياس يبدأ باحترام معنى كل رقم، لا بتكديس الأرقام حول نتيجة نحبها.

المؤشر	القيمة والفترة التي يصفها	الجهة والحد الصحيح للاستدلال
انتشار استخدام الإنترنت (Internet Penetration)	99.6% بحسب تقرير إنترنت السعودية 2025 الصادر في 2026	هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية (Communications, Space and Technology Commission; CST) مقياس للانتشار وفق تعريف التقرير؛ لا يقيس استمرار كل خدمة رقمية وقت الأزمة. S01
مؤشر نضج التجربة الرقمية (Digital Experience Maturity Index)	86.71% في دورة 2025 بعد تقييم 50 منصة حكومية	هيئة الحكومة الرقمية (Digital Government Authority; DGA) يشمل جوانب تجربة المستفيد وغيرها؛ لا يساوي احتمال استعادة المعاملة تحت صدمة مشتركة. S02
حجم سوق الأمن السيبراني (Cybersecurity Market)	16.3 مليار ريال خلال 2025، وفق تقرير نشر في 14 أكتوبر 2026	الهيئة الوطنية للأمن السيبراني (National Cybersecurity Authority; NCA) حجم سوق منتجات وخدمات؛ لا يعني أن قيمته رقم لتكاليف الأعطال أو مؤشر أداء اختبار استعادة. S03

هذه مؤشرات نافعة في مجالها. فالانتشار يقول إن الوصول واسع وفق تعريف القياس؛ ونضج التجربة يخبرنا بشيء عن جودة قنوات الخدمة التي شملها التقييم؛ وحجم سوق الأمن السيبراني (Cybersecurity Market) يصف نشاطاً اقتصادياً واستثمارياً. وليس بينها رقم يقيس مباشرة كم طلباً ضرورياً أنجز في الوقت المقبول بعد تعطل متزامن، وكم طلباً تأخر، وكم استغرق التعافي.

يمكن أن تجتمع القيم الثلاث المرتفعة مع مرونة عالية؛ ويمكن أن تجتمع مع تبعية لم يختبرها المؤشر. لن نستنتج أيّاً من الاحتمالين من الجدول وحده. ما نعرفه أن بلدًا واسع الاستخدام للتقنية يستحق أن تُقاس فيه وظيفة التقنية عندما تتغير شروط عملها. وما نفتقده لأداء هذا الحكم هو بيانات خدمات مقيّدة زمنياً، وتمارين استعادة، وقياس اعتماديات مجّعة ومصرح به.

هناك سخرية هادئة في لغة الإدارة الرقمية: يستطيع تقرير واحد أن يصف سرعة الوصول إلى الصفحة، ورضا المستخدم عن الأزرار، وعدد الجهات التي دخلت المنصة؛ ثم يترك سؤال العودة من الانقطاع مفتوحاً لأن أحداً لم يضعه في جدول التقييم. لا يعيب هذا التقرير إن كان الغرض منه قياس التجربة. الذي ينبغي نقده هو أن نطالبه بإثبات قدرة لم يُصمم أصلاً لقياسها.

4. حين يعود النظام وتبقى حياة الناس في طابوره

لنفصل بين حادثة الحرب وبين الآلية العامة التي تختبرها. في يوليو 2024 تسبّب تحديث معيب لأحد مكونات كراودسترايك (CrowdStrike) على أجهزة تعمل بنظام ويندوز (Windows) في اضطراب تقني واسع. أقرت

الشركة بالخلل، وأكدت أن الواقعة لم تكن هجوماً سيبرانياً (Cyberattack). [S08](#)

في 22 يوليو أعلنت جهة محلية من الخدمة الصحية الوطنية البريطانية (National Health Service; NHS) أن نظام السجلات والمواعيد المرتبط باسم إيميس (EMIS) عاد للعمل لدى الخدمات التي حددتها، لكن تراكم المهام خلال الانقطاع ظل يسبب تأخيراً في معالجة طلبات الوصفات وإدخال السجلات الورقية. [S09](#)

تعلمنا هذه الشهادة المؤسسية الصغيرة شيئاً أكبر من حجمها: استعادة البرنامج لا تمحو الأعمال التي انتظرت. إذا كان لدى الفريق خمسون طلباً في موعدها قبل التعطل، ثم عاد النظام أمام مئة طلب متراكم، فالشاشة قد تكون خضراء بينما لم تعد حياة المستخدمين إلى خطها الطبيعي. الأعداد هنا مثال توضيحي، وليست بيانات من تلك الجهة.

وهناك حد أشد خطورة لهذا التباعد بين الاتصال والوظيفة. في أستراليا (Australia)، وجدت هيئة الاتصالات والإعلام الأسترالية (Australian Communications and Media Authority; ACMA) أن انقطاع شبكة أوبتس (Optus) في 8 نوفمبر 2023 منع وصول خدمة مكالمات الطوارئ لـ 2,145 مستخدماً بحسب بيان الهيئة، كما سجلت إخفاقاً في إجراء 369 متابعة اطمئنان مطلوبة بعد محاولات اتصال لم تنجح. هذا تقدير تنظيمي محدد للحادثة، وليس وصفاً لعدد ضحايا أو نتائج طبية. [S10](#)

لدينا الآن ثلاثة أنواع مختلفة من الحقيقة: موارد سحابية أصبح استرجاع بعضها متعذراً؛ ونظام صحي عاد قبل انتهاء العمل المتراكم؛ وشبكة اتصالات لم تُوصل طلباً كان الزمن جزءاً من قيمته. لا تنتمي الأمثلة إلى مؤسسة واحدة أو بلد واحد، ولا تصلح لإثبات حدوث النظرير في المملكة (Saudi Arabia). لكنها تبين لماذا ينبغي أن يبدأ تعريف النجاح من الخدمة الضرورية، وأن يضم السلامة والتوقيت والتراكم، وصولاً إلى المستخدم.

5. ماذا قالت الرياضيات؟ وماذا لم تقل؟

في دراسة منشورة عام 2010 في مجلة نيتشر (Nature)، بنى سيرغي بولديريف (Sergey Buldyrev) وزملاؤه نماذج لشبكات يعتمد بعضها على بعض. أظهرت نماذجهم أن إزالة عناصر محدودة من شبكة يمكن، تحت شروط معينة، أن تضعف شبكة أخرى تعتمد عليها، ثم تعود الأضرار بالتتابع إلى الأولى. وقد يختلف السلوك كثيراً عن اختبار قوة كل شبكة منفردة. [S11](#)

تبدو الفكرة بديهية حتى ندرك نتيجتها: إذا استطاعت طبقة الكهرباء العبور فوق بعض الأعطال، واستطاعت طبقة الاتصال فعل الشيء نفسه، فهذا لا يضمن تلقائياً أن المنظومة المركبة تستطيع العبور عندما يتوقف اتصال التحكم على الكهرباء ويعتمد جزء من تشغيل الكهرباء على الاتصال. قوة كل عنصر لا تُجمع حسابياً لتصبح قوة الكل.

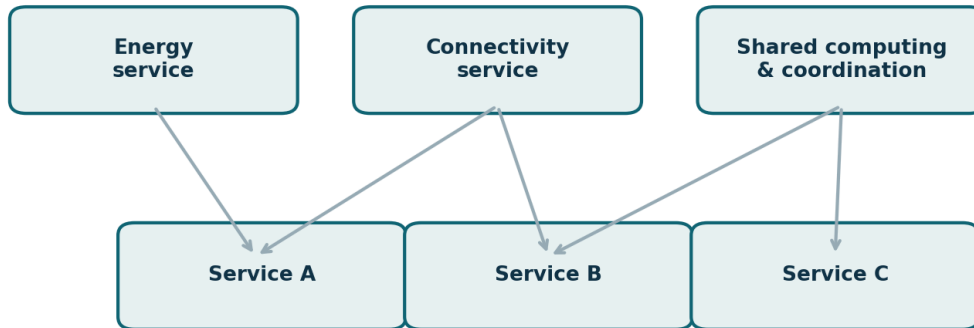
لكن العلم نفسه يحذرنا من جملة «كلما زاد الترابط زادت الهشاشة». ففي دراسة منشورة عام 2017 في فيزيكال ريفيو إكس (Physical Review X)، أظهر فيليبو راديتشي (Filippo Radicchi) وجينسترا بيانكوني (Ginestra Bianconi)، ضمن نموذج مختلف للشبكات متعددة الطبقات (Multiplex Networks)، أن

الاعتماديات البديلة (Redundant Interdependencies) يمكن أن تزيد المتانة. الفرق حاسم بين أن تحتاج العقدة إلى عمل كل طريق معاً، وبين أن يكفيها طريق من عدة طرق صالحة ومستقلة. [S12](#)

تخيل باباً يحتاج لفتح ثلاث مفاتيح في اللحظة نفسها. زيادة المفاتيح ترفع عدد الشروط التي قد تعوقك. وتخيل باباً يقبل واحداً من ثلاثة مفاتيح محفوظة بصورة مستقلة. هنا تزيد الخيارات. كلاهما يملك «ثلاثة مفاتيح»، لكن معنى الاعتماد مختلف. والمثال يوضح منطق النموذج، ولا يحول الباب إلى بنية تحتية حقيقية.

أخذ علم الأنظمة درساً مماثلاً من تاريخ أقدم. في كتاب **الحوادث العادية (Normal Accidents)** يميز تشارلز بيرو (Charles Perrow) بين تعقيد التفاعلات وشدة اقتران الأجزاء، ويوضح لماذا يصعب توقع بعض الأعطال في نظم عالية المخاطر. [S14](#) وفي مقال **معمار التعقيد (The Architecture of Complexity)**، الذي نشره هربرت سايمون (Herbert A. Simon) عام 1962، تظهر أهمية البنى القابلة للفصل النسبي (Near-Decomposability): أجزاء يمكن فهم جانب معتبر من سلوكها وإدارته دون أن تكون كل حركة فيها مشروطة بحركة المنظومة كلها. [S15](#)

ليست هذه وصفاً لبناء خمس دول رقمية منفصلة داخل دولة واحدة. الفكرة أدق: يمكن توحيد واجهة الخدمة ومعاييرها، مع الفصل المدروس لبعض مسارات فشلها وقدرات استمرارها. تقاسم المعرفة ميزة؛ وتقاسم نقطة التعطل الوحيدة قرار هندسي مختلف.



Illustrative dependency classes; NOT a map of Saudi infrastructure

تصور مفاهيمي لفئات الاعتماد المتبادل، دون عرض شبكة تشغيلية حقيقية

الشكل 1 — خريطة مفاهيمية لفئات اعتماد تقنية وخدمية. الأسهم افتراضية وللتفسير فقط؛ الرسم لا يمثل شبكة منشآت أو نقاط ضعف فعلية في السعودية (Saudi Arabia) أو الخليج (Gulf region).

6. مختبر صغير لا يعرف أين تقع المملكة

حتى لا تبقى المفارقة معلقة في الهواء، نفذنا محاكاة اصطناعية قابلة لإعادة التشغيل. تخيل خمس فئات مجردة من الخدمات، لها طلب ثابت طوال نافذة افتراضية مقدارها **48 ساعة**. في النموذج ثلاث معماريات: طريق حاسوبي مشترك واحد؛ وطريقان يفترض أنهما مستقلان؛ وطريقان يضاف إليهما وضع احتياطي يستطيع أن يؤدي نسبة محدودة صالحة وأمنة افتراضياً من بعض الوظائف أثناء الانقطاع.

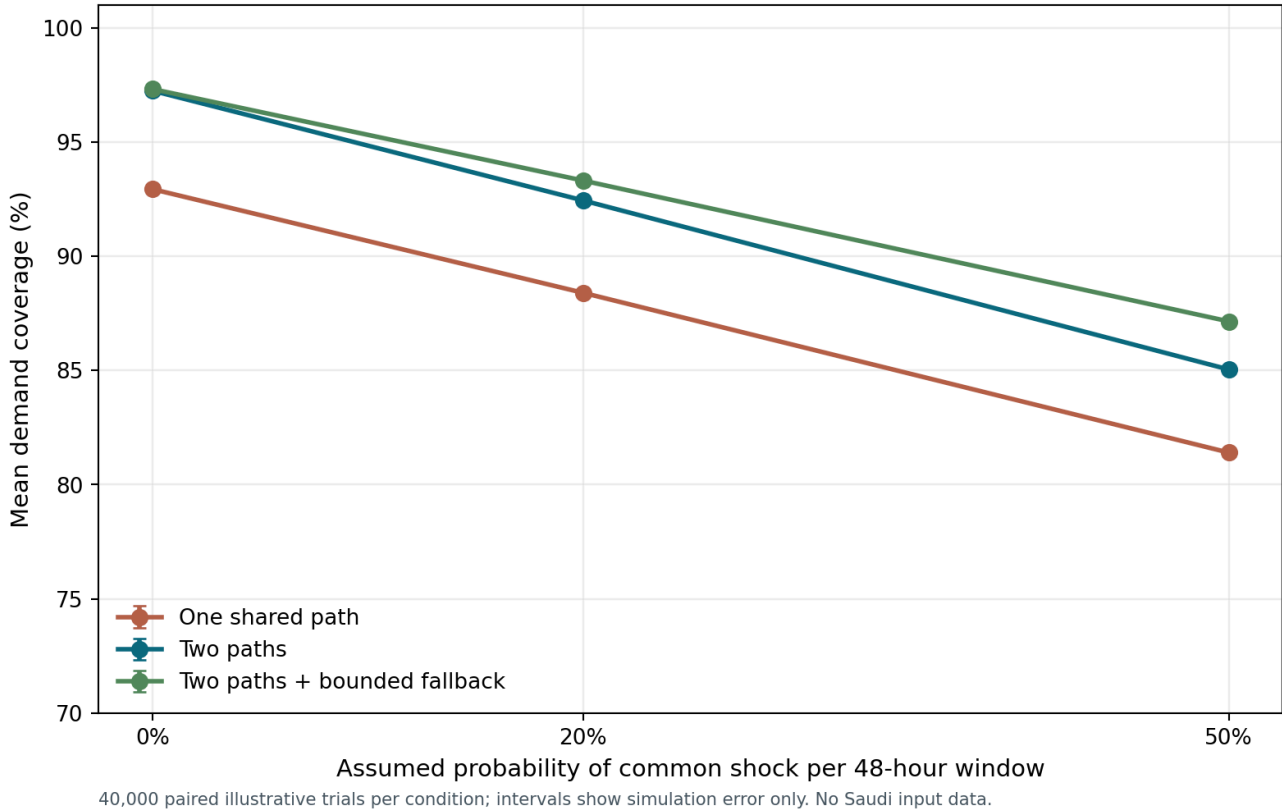
أجرينا **40 ألف تجربة حسابية لكل مجموعة افتراضات**، باستخدام توليد عشوائي موثق ومعالجة متطابقة للصدمات عند مقارنة المعماريات في المجموعة نفسها. احتمال حدث يصيب مكوناً مستقلاً، واحتمال صدمة مشتركة، ومدد التعطل، وأوزان الخدمات، ونسبة القدرة الاحتياطية: جميعها أرقام اخترعناها لغرض فحص المنطق الرياضي. لم نستنتجها من خدمات سعودية أو سجل هجمات أو بيانات عملاء. كما افترضنا أن الطريقين المستقلين يدفعان تكلفة تشغيلية طفيفة تظهر في خفض القدرة الاسمية وقت الظروف الطبيعية إلى **98.5%**. هذه أيضاً فرضية قابلة للتغيير. يسمح النموذج بفحص سؤال غالباً ما تخفيه كلمة «احتياط»: هل يتعطل البديل مع الأصل؟ ففي سيناريو يفشل فيه الطريق الاحتياطي بشكل مستقل، يمكنه أن يحمل الطلب عندما ينقطع الطريق الأول. أما إذا اشترك الطريقان في الحدث نفسه وفي زمن تعطله، فإن تسميتهما «طريقين» لا تجعلهما سببين مستقلين للبقاء.

احتمال صدمة مشتركة مفترضة	مشاركة أحداث فشل الطريقين	طريق مشترك واحد	طريقان	طريقان مع استمرار محدود
0%	مستقلان في النموذج	92.93%	97.24%	97.31%
20%	مستقلان في النموذج	88.40%	92.44%	93.31%
20%	يتشاركان حدث الفشل المفترض	88.37%	87.04%	88.81%
50%	مستقلان في النموذج	81.40%	85.04%	87.14%

الجدول 2 — متوسط نسبة الطلب الاصطناعي المنجز ضمن 48 ساعة، من نتائج تشغيل النموذج فعلياً. «مشاركة أحداث الفشل» ليست معامل ارتباط مقدراً من واقع تشغيلي؛ إنها فرضية تصميم تجربتنا. اختلاف الأجزاء المئوية بين تكرارات السيناريو نفسه يتضمن خطأ محاكاة، وليس فرقاً مقدراً في أداء دولة.

في الصف الثاني، أضاف الطريق البديل نحو **4.04 نقاط مئوية** من التغطية قياساً بالطريق الواحد، ثم زاد الاستمرار المحدود النتيجة إلى **93.31%**. في الصف الثالث، حين افترضنا أن الطريقين يتشاركان حدث فشلهما، صار الطريقان وحدهما أقل من الطريق المفرد في المتوسط؛ لأننا أبقينا تكلفة القدرة التشغيلية المفترضة بينما اختفت فائدة الاستقلال. الاستمرار الجزئي أعاد بعض المنفعة، لكنه لم يحل المشكلة كلها.

Synthetic service coverage under alternate dependency designs



تجربة حسابية اصطناعية تبين أثر الصدمات المشتركة على متوسط تغطية الطلب

الشكل 2 – تجربة اصطناعية لثلاث معماريات مع افتراض استقلال فشل الطريق الاحتياطي، عبر ثلاثة احتمالات صدمة مشتركة. الشرائط الصغيرة تعرض خطأ مونت كارلو (Monte Carlo) الناجم عن عدد التجارب، لا نطاق عدم يقين عن الأداء السعودي. الشيفرة والبيانات المفصلة ضمن المرفق العلمي.

ما القيمة العلمية لتجربة لا تحمل بيانات المملكة (Saudi Arabia)؟ إنها تُظهر شروط تغيير النتيجة. لقد رأينا انقلاب ترتيب الخيارات عندما تغيّر افتراض اشتراك الفشل، من غير أن يتغير اسم التقنية أو عدد الخوادم. لكنها لا تثبت أن هذه الاحتمالات واقعية، ولا أن تلك الخدمات الخمس تشبه توزيع الخدمات الفعلية، ولا أن الاستمرار في الوضع المخفض ممكن قانونياً أو آمناً لأي خدمة معينة. والمحاكاة لا تحسب تراكم الأعمال أو خسارة السجلات أو التكلفة المالية أو تأخير الموردين. تلك أسئلة بحث تالية، لا تفاصيل يجوز إخفاؤها في الهامش.

7. أربعة أسماء لنفس كلمة «عودة»

في أعقاب الحوادث التقنية، تكثر جمل التطمين من قبيل «عادت الأنظمة». لكنها قد تختزل أربع محطات تختلف في الزمن والمعنى:

1. إتاحة المكون (Component Availability): عاد خادم أو اتصال أو برنامج للعمل.
2. استمرار الوظيفة (Functional Continuity): أصبح بالإمكان تنفيذ الطلب الحقيقي بجودة وسلامة مقبولتين.

3. تسوية التراكم (Backlog Clearance): أنجزت الطلبات أو المراجعات التي تأخرت خلال الانقطاع.
4. استعادة القدرة المستقبلية (Recoverability): أصبحت البيانات والقدرات الاحتياطية والدعم والموردون جاهزين لمواجهة خلل تالي.

شهدنا المعاني متباعدة في الوقائع السابقة. قالت جهة صحية إن برنامجاً عاد، بينما احتاج العمل إلى وقت لتدارك التراكم. [S09](#) وقالت أمازون (Amazon) إن عملاء انتقلوا إلى مناطق أخرى، بينما تعذر الوصول إلى موارد كانت موجودة حصراً في مواضع متضررة. [S06S07](#) لدى المستخدم، يختلف أن يستطيع فتح الصفحة عن أن تُنجز معاملته، وأن تُنجز اليوم عن أن تضيع حقوقه في سجل لن يُسترجع غداً.

يمكننا التعبير عن المسألة بمقياس بحثي مقترح هو تغطية الطلب الصالح (Valid Demand Coverage):

$$C_{j,s,T} = \frac{\int_0^T \min(Q_{j,s}^{\text{valid}}(t), D_{j,s}^*(t)) dt}{\int_0^T D_{j,s}^*(t) dt}, \quad R_{s,T} = \sum_j w_j C_{j,s,T}.$$

يشير البسط إلى مقدار الخدمة المستوفية لشروط الجودة والسلامة والتوقيت الذي أمكن تقديمه، بحد أقصى يساوي الطلب المرجعي المبرر؛ والمقام إلى مجموع ذلك الطلب خلال الفترة. والأوزان w_j افتراضات قيمية معلنة لا بد من اختبار حساسيتها. يشترط أن تكون الكميات غير سالبة، وأن يكون مقام كل خدمة محسوبة أكبر من الصفر. وهذا مقترح يحتاج إلى اختبار صلاحية؛ لا يحمل صفة مؤشر حكومي أو رقم للمرونة الوطنية.

لسنا مضطرين إلى جمع الكهرباء والمدفوعات وخدمة الاستعلام في رقم واحد قبل فهمها منفردة. ينبغي أن يرى القارئ لوحة تبين لكل وظيفة: ما أنجز، وما لم يُنجز، وأشد فترة انخفاض، وزمن العودة إلى حد مقبول، وتراكم الأعمال، وكلفة الاستمرار. المعدل الوطني وحده قد يخفي تأخراً شديداً في منطقة أو فئة تعتمد على خدمة حرجة.

وأخطر الحيل التي قد يخدع بها القياس نفسه هي انخفاض الطلب المسجل أثناء الأزمة. إذا عجز الناس عن الوصول إلى البوابة، فقد يبدو عدد الطلبات قليلاً، بل قد ترتفع نسبة المعاملات المنجزة من الطلبات التي وصلت فقط. ولذلك يحتاج المقام إلى تقدير مبرر للطلب الذي كان ينبغي خدمته، وإلى مقارنة بحساسية هذه الفرضية. لا يصح أن نحول اختفاء الطابور من الشاشة إلى شهادة بأن الطابور انتهى.

8. اقتصاد المفارقة: ما تكلفة الطريق الذي نأمل ألا نحتاجه؟

تحب الموازنات الواضحة أن ترى وفراً سنوياً: مركز موحد أقل تكراراً للتجهيزات، عقد شراء أكبر حجماً، فريق متخصص واحد، صيانة متجانسة. وقد يكون هذا صحيحاً اقتصادياً. لكن قرار الاستمرار تحت صدمة مركبة يحتاج إلى مقارنة الكلفة طوال دورة الحياة (Lifecycle Cost)، بما فيها تمرين الاستعادة، وتكرار بعض الموارد، وأعباء التحديث، ونقل البيانات، ومتطلبات الموقع والتنظيم، والتأخير المقبول، والاستثمار الذي لا يحقق عائداً في الظروف العادية لكنه يشتري خياراً في الأزمة.

قد يكون البديل الأنسب لخدمة كثيرة الاستخدام ذات زمن سماح قصير قدرةً احتياطية صغيرة تختبر دورياً. وقد يكون لخدمة غير عاجلة نظامُ جدولة وتأجيل وإبلاغ صادق للمستخدم أفضل من نسخ البنية كلها. وقد تكون بعض البيانات خاضعة لاشتراطات إقامة أو حماية تجعل النسخ إلى بلد آخر مسألة قانونية وتشغيلية تحتاج إلى تصميم مسبق. لا يتحقق الاستقلال بشراء خادم ثانٍ إذا كان يعتمد على الهوية البرمجية نفسها، أو مفتاح الوصول نفسه، أو المورد الذي سيتعذر الاتصال به وقت الأزمة.

لذلك ليس السؤال الاستثماري «كم مركز بيانات لدينا؟» فحسب، بل: ما الوظيفة التي تستفيد من زيادة القدرة؟ هل تُغلق الفجوة في زمن التعافي؟ هل تبقى النسخ قابلة للاستخدام والتحقق حين تتعطل خدمات الهوية أو الكهرباء أو الاتصال؟ وكم يُكلف تحقيق تلك الاستقلالية؟

الفرق بين إعلان الخطة وإثبات الخيار الاقتصادي كبير. قد نعلن إنشاء بنية بمليارات، أو نذكر عدداً ضخماً من وحدات المعالجة. هذه مقادير رأسمالية أو تجهيزات؛ أما الخدمة النافعة فهي حاصل قدرة مستخدمة بالفعل، وطلب يدفع ثمنها أو يحتاج إليها، ومستوى أداء يستمر عند ارتفاع التكلفة أو تغير البيئة. سوف تعود السلسلة إلى هذه المسألة بتفصيل أعمق في المقالة الثانية عشرة عن فخ رأس المال الحاسوبي (GPU Capital Trap).

9. كيف نختبر السؤال السعودي بصدق؟

لو عُرضت علينا اليوم خريطة مؤشرات منشورة تقول إن الوصول واسع وإن التجربة متقدمة وإن الإنفاق التقني يتزايد، فستكون الخطوة العلمية التالية طلب **قياسات استمرارية الخدمة**، بمستوى مجمع ومصرح به، يشرح أثر الاعتماد المشترك دون إفشاء خرائط حساسة لمنشآت بعينها.

يبدأ الاختبار بفصل مجموعات خدمات متشابهة في أهمية الوقت وحقوق المستفيد. نأخذ عينة مؤسسية مسموحاً بها، ونعرّف الوظيفة التي يُفترض استمرارها؛ نكتب سيناريوهات تعطل دفاعية؛ نقيس النسبة المنجزة بصورة سليمة، وزمن انخفاض الأداء، والاستعادة والتراكم. وبعدها نقارن الأنظمة الأعلى تكاملاً بالأقل، مع ضبط الفروق المؤثرة: الميزانية، والكفاءة المؤسسية، وتعقيد الخدمة، وطبيعة الطلب، ونوعية الموردين، ونتائج تمارين الاستعادة السابقة.

لا يكفي أن يتزامن بناء منصة مركزية مع تحسن الخدمة لكي نقول إن المركزية هي السبب. فقد تكون الإدارة أفضل، أو الصيانة أكمل، أو التمويل أكبر. ولا يكفي وقوع هجوم على مركز سحابي في دولة مجاورة لكي نحكم بأن نظاماً سعودياً سوف يعاني النتيجة نفسها. تقدير **الأثر السببي (Causal Effect)** يتطلب تعريف المقارنة ومصادر الاختلاف التي قد تشوش عليها، وربما تجارب استعادة مصممة، أو تصاميم شبه تجريبية عندما تسمح الوقائع والبيانات.

يمكن أن يصبح الاختبار برنامجاً من أربعة مسارات عملية:

مسار البحث	سؤال القياس	دليل مفيد	ما يلزم الحذر منه
استمرارية الوظائف	أي مقدار من الطلب الضروري خُدم آمناً خلال الانخفاض؟	سجلات مؤسسية مجمعة لتمرين مصرح بها	الاكتفاء بـ«ال خادم متصل» أو إسقاط الطلب الذي لم يصل.
الاعتماد المشترك	ما نسبة الوظائف التي تتأثر بحدث واحد؟	وصف مصنف ومجهول الهوية لفئات الموردين والاعتماديات	نشر مواقع أو وصلات تشغيلية حساسة.
مسارات البديل	ما الذي بقي فعّالاً عند تعطل المسار الأساسي؟	اختبارات انتقال واستعادة، مع نتيجة فشل الاختبار أيضاً	عدّ النسخ الاحتياطية دون تجربة استخدامها.
اقتصاد الاستمرار	هل تستحق القدرة البديلة تكلفتها؟	تكاليف كلية وسيناريوهات طلب وخسائر تأخير محددة	مساواة الإنفاق المعلن بالخدمة المقدمة فعلياً.

يمكن أن تخرج المقارنة بنتيجة مختلفة عن توقعنا: ربما يكون التكامل المؤسسي، بفضل الإدارة والقياس والموردين المتعددين، سبباً في استمرارية أفضل؛ وربما تُظهر فئة معينة أن كل طرقها تنتهي عند اعتماد واحد يحتاج إلى علاج. البحث الجيد هو الذي يسمح لهذين الاحتمالين بالظهور، ويجعل القرار تابعاً للنتيجة.

10. حتى 2035: ماذا ينبغي أن نراقب؟

لا توجد في هذه المقالة احتمالات عديدة محسوبة لمصير الدولة الرقمية خلال العقد المقبل. يمكن مع ذلك رسم مسارات شرطية تغيّر القرارات اليوم:

المسار الأول — تكامل يعزز الاستمرار. تتحسن خدمات كثيرة لأن الإدارة المشتركة تسمح بالرصد والمعالجة والانتقال إلى البديل بصورة منظمة. العلامة التي تهمن هنا هي انخفاض زمن استعادة الوظيفة وتراكم الأعمال في اختبارات موثقة، مع بقاء التكلفة مقبولة.

المسار الثاني — وفورات جميلة واعتماد صعب. تتسارع الخدمات اليومية، لكن العقود أو البيانات أو أدوات التنسيق تتركز في مسارات تتأثر بالصدمة نفسها. العلامة هنا ليست الهجوم بحد ذاته، بل عجز بدائل معلنة عن العمل حين يُطلب منها ذلك، أو ارتفاع تكلفة التحول إلى مورد آخر.

المسار الثالث — انتقال تدريجي إلى مرونة قابلة للتصدير. تنشأ منتجات في إدارة الاستعادة، والاختبار، وتحليل الاعتماديات، والعمل الآمن عند انخفاض الاتصال، وتجند مشتريين يعيدون الشراء بناء على أداء حقيقي. العلامة هي إيراد منتج متكرر ونتائج موثقة لدى عملاء مختلفين، لا كثرة العروض التقديمية.

وفي أكتوبر 2026 ذكرت رويترز (Reuters) تصريحات مسؤولين إيرانيين عن خطط وتهديدات محتملة للكابلات البحرية في حال تجدد القتال. وهذا خبر عن خطط مزعومة وتهديدات، وليس خبراً عن تنفيذ هجوم جديد على تلك الكابلات. أشار تقريرها أيضاً إلى إمكانات إعادة توجيه الحركة وحدود الأثر العالمي مقارنة بالأثر الإقليمي المحتمل. [S16](#) هنا تظهر قيمة السيناريو: نستطيع اختبار البدائل نظرياً والاستعداد لها دون أن ندعي معرفة ما سيحدث.

11. ما الذي تغير في السؤال بعد الضربة؟

في قصف البنية السحابية الخليجية (Cloud Infrastructure) لا تنتهي الحكاية بالحديد المتضرر أو العقدة غير المتاحة. ثمة عملاء نجحوا في نقل التشغيل، وبيانات ظل الوصول إلى بعضها متعذراً لأنها بقيت في مواضع محددة، وحدود تصميم تبين أنها أضيق من نوع الصدمة. [S06S07](#) وتكمن الدهشة في أن الفروق الكبيرة بين المصائر نشأت من أشياء لا يراها مستخدم التطبيق: مكان النسخة، وصدق استقلالها، وطريقة تشغيل البديل، وزمن اتخاذ قرار الانتقال.

تستطيع الدولة الرقمية أن تتطور في اتجاهين جيدين معاً: تجعل الحياة العادية أسهل، وتبني القدرة على الخدمة عندما تصعب الحياة. وللوصول إلى الثانية، تحتاج إلى قياس مستقل عنها. لا يكفي أن يحظى المستخدم ببوابة سريعة في صباح هادئ؛ ينبغي أن يعرف النظام ما الذي يحق له فعله إذا غاب أحد شروطه، ومتى يتوقف حفاظاً على سلامة القرار، وكيف يشرح للمستخدم ما حدث، وأين يحتفظ بما يلزم لإتمام حقه لاحقاً.

تحت هذا المعنى، يصبح السؤال الافتتاحي للسلسلة أدق: إذا كانت خمس خدمات ممتازة تستند إلى أساس واحد، فهل نملك خمس خدمات قادرة على الاستمرار، أم خمس نوافذ جميلة على أساس لم نختبر غيابها؟

الجواب لا يقدمه عنوان الهجوم ولا حجم الإنفاق ولا نموذجنا الاصطناعي. يقدمه الاختبار: مقدار الخدمة التي تبقى، وصلاحياتها، وسرعة استعادتها، والثمن الذي يجعل استمرارها ممكناً. وحين نضع هذه الأسئلة في قلب الازدهار الرقمي، لن نصغر إنجازاه. سنعرف أي جزء منه يستطيع عبور يوم لم يُصمم على مقاس الظروف الطبيعية.

شروح القراءة والأدلة

- **الواقعة الرئيسية:** ضرر مادي أصاب بنية شركة سحابية إقليمية في مارس 2026، مع استنتاج استعادة مقيد في سبتمبر من العام نفسه. يشمل الإثباتات تصريحات الشركة والتغطية الأصلية لرويترز ([Reuters](#)). [S05S06S07](#)
- **الحد الوطني:** لم نعثر ضمن المصادر المراجعة على بيانات عامة كافية لقياس أثر تلك الضربات في استمرارية وظائف حكومية سعودية محددة. كل تعميم عن ضعف المملكة أو قوتها من هذه الحادثة وحدها مستبعد.
- **المقارنة العلمية:** ورقتنا الشبكات [S11S12](#) تعالجان نماذج بفرضيات مختلفة، ولا تحل أي منهما محل التحقق من الاعتماديات والبيانات المحلية.
- **التجربة الحاسوبية:** أرقام الجدول والشكل 2 اصطناعية، أُنتجت فعلياً بشيفرة مرفقة. لا يجوز إدراجها في سلسلة إحصاءات حقيقية أو تفسيرها كتوقع للحوادث.
- **المرفق البحثي:** `research_companion_ar.md` يقدم المنهج والافتراضات والنتائج وقراءة المراجع واختباراً مقترحاً بالمعلومات المصرح بها.

- **S01** هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية (Communications, Space and Technology Commission), *Saudi Internet 2025*, بيانات 2025 منشورة 2026.
<https://www.cst.gov.sa/en/knowledge-center/reports/saudi-internet-25>
- **S02** هيئة الحكومة الرقمية (Digital Government Authority), *Digital Experience*, *Maturity Index for 2025*, نتائج 2025 وتقييم 50 منصة.
<https://dga.gov.sa/en/news/rise-in-the-digital-experience-maturity-index-2025>
- **S03** الهيئة الوطنية للأمن السيبراني (National Cybersecurity Authority), بيان 14 أكتوبر 2026 عن مؤشرات القطاع لعام 2025.
<https://nca.gov.sa/en/news/report-on-key-economic-indicators-in-the-cybersecurity-sector-in-the-kingdom-2026>
- **S05** رويترز (Reuters), 2-3 مارس 2026, تصريح الشركة عن الضرر المادي للبنية السحابية.
<https://www.reuters.com/world/middle-east/amazon-cloud-unit-flags-issues-bahrain-uae-data-centers-amid-iran-strikes-2026-03-02>
- **S06** أمازون (Amazon), بيان استمرار نقل العملاء من منطقة البحرين.
<https://www.aboutamazon.com/news/aws-bahrain-region-middle-east-conflict>
- **S07** رويترز (Reuters), 15 سبتمبر 2026, تحديث الشركة حول الموارد التي تعذر استعادتها حصراً في مواقع متضررة.
<https://www.reuters.com/world/middle-east/amazons-aws-is-unable-restore-access-bahrain-one-uae-cloud-data-zone-after-war-2026-09-15>
- **S08** كراودسترايك (CrowdStrike), بيان 19 يوليو 2024 عن التحديث المعيب.
<https://www.crowdstrike.com/en-us/blog/to-our-customers-and-partners>
- **S09** الخدمة الصحية الوطنية (NHS Shropshire, Telford and Wrekin), تحديث 22 يوليو 2024 بشأن تراكم العمل بعد عودة النظام.
<https://www.shropshiretelfordandwrekin.nhs.uk/news/update-on-it-outage-emis-up-and-running-but-some-delays-expected>
- **S10** هيئة الاتصالات والإعلام الأسترالية (Australian Communications and Media Authority; ACMA), نتائج مراجعة تعطل أوبتس (Optus), نوفمبر 2024.
<https://www.acma.gov.au/articles/2024-11/optus-pays-12-million-penalty-triple-zero-outage>
- **S11** بولديريف وزملاؤه (Buldyrev et al.), *Catastrophic Cascade of Failures in Interdependent Networks*, نيتشر (Nature), 2010. DOI: 10.1038/nature08932.
<https://www.nature.com/articles/nature08932>
- **S12** راديتشي وبيانكوني (Radicchi & Bianconi), *Redundant Interdependencies Boost the Robustness of Multiplex Networks*, فيزيكال ريفيو إكس (Physical Review X),

<https://journals.aps.org/prx/abstract/10.1103/PhysRevX.7.011013>

- **S13** المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتكنولوجيا (National Institute of Standards and Technology), *Developing Cyber-Resilient Systems*, SP 800-160 Vol. 2 Rev. 1, Technology; NIST) ديسمبر 2021. <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/160/v2/r1/final>
- **S14** تشارلز بيرو (Charles Perrow), *Normal Accidents: Living with High-Risk*, مطبعة جامعة برنستون (Princeton University Press), 1999. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt7srgf>
- **S15** هربرت سايمون (Herbert A. Simon), *The Architecture of Complexity*, *Proceedings of the American Philosophical Society*, 1962, 106: 467–482. عرض تأصيلي من مطبعة معهد سانتا في (Santa Fe Institute Press): <https://www.sfi.edu/21-simon-1962>
- **S16** رويترز (Reuters), 23 أكتوبر 2026، تصريحات مشروطة بشأن مخاطر كابلات الاتصال البحرية. <https://www.reuters.com/world/middle-east/iran-has-detailed-plans-hit-gulf-undersea-cables-if-war-resumes-officials-say-2026-10-23>