

PLACE TECH – Mehr als nur Räume (Teil 2)

Facebook trainierte eine KI, die ohne Karte navigieren kann

Der Algorithmus ermöglicht es Robotern, den kürzesten Weg in unbekannten Umgebungen zu finden, und ebnet den Weg für Roboter, die in Wohnungen und Büros arbeiten können.

KI trainiert mit Ikea-Möbeln. Ein direkter Vergleich zwischen realen und simulierten Esszimmern in einer der Wohnungskonfigurationen.

Das Allen Institute beabsichtigt, Navigationsalgorithmen per Crowdsourcing zu entwickeln, die es Forschern ermöglichen, ihre Roboter frei in seinen physischen und virtuellen Wohnungen zu bewegen.

Künstliche Intelligenz bringt das Internet in versunkene römische Ruinen

Diese Technologie macht die Überwachung von archäologischen Unterwasserstätten einfacher.

Im Inneren der „G-Can“

Der Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel (Shutoken Gaikaku Hōsuiro) oder „G-Can“, wie er allgemein genannt wird, ist ein gigantisches Bauwerk, das Tokio vor Überschwemmungen durch extreme Wetterereignisse schützt. Es ist jedoch auch ein kulturelles Phänomen, das die Fantasie von Produzenten, Musikern und Videomachern angeregt hat, sowie ein Instrument des Territorialmarketings.

Das Museumserlebnis beschleunigt sich dank neuer Technologien

Das Projekt „Discovering Ayrton“, finanziert vom Ministerium für Unternehmen und das Made in Italy im Rahmen des Fonds für Entwicklung und Zusammenhalt, wertet das Museumserlebnis durch 5G-Technologie auf, - mit einem Fokus auf die immersive Erzählung über Ayrton Senna im Nationalen Automobilmuseum von Turin und darüber hinaus.



Aus dem MIT Technology Review Italia in Zusammenarbeit mit eFM (www.technologyreview.it) kuratiert und in zwei Teilen zusammengestellt. Aus dem italienischen, Teil 2. Bildquelle: iStock-2208884476_gremlin

WILL DOUGLAS HEAVEN - 22/01/2020

Facebook trainierte eine KI, die ohne Karte navigieren kann.

Der Algorithmus ermöglicht es Robotern, den kürzesten Weg in unbekannten Umgebungen zu finden, und ebnet den Weg für Roboter, die in Wohnungen und Büros arbeiten können.

Ein Team von Facebook AI hat einen Reinforcement-Learning-Algorithmus (bestärkendes Lernen) entwickelt, der es einem Roboter ermöglicht, seinen Weg in einer unbekannten Umgebung nur mit einer Tiefenkamera, GPS- und Kompassdaten zu finden. Der Algorithmus lässt den Roboter sein Ziel in 99,9 % der Fälle erreichen, wobei er fast immer den kürzestmöglichen Weg nimmt, was bedeutet, dass es keine Leerläufe gibt. Dies stellt eine erhebliche Verbesserung gegenüber früheren Versuchen dar.

Die Wegfindung ohne Karten ist für Roboter der nächsten Generation, wie autonome Lieferdrohnen oder Roboter, die in Wohnungen und Büros arbeiten, von entscheidender Bedeutung. Einige der besten heute verfügbaren Roboter, wie Spot und Atlas von Boston Dynamics oder Digit von Agility Robotics, sind mit Sensoren ausgestattet, die es ihnen ermöglichen, das Gleichgewicht zu halten und Hindernissen auszuweichen. Doch würde man sie an einer unbekannten Straßenecke aussetzen, damit sie den Weg nach Hause finden, wären sie verloren. Obwohl der Facebook-Algorithmus noch keine Außenumgebungen bewältigt, ist er ein vielversprechender Schritt in diese Richtung und kann wahrscheinlich an städtische Räume angepasst werden.

Facebook trainierte die Roboter drei Tage lang in AI Habitat, einem fotorealistischen virtuellen Modell eines Gebäudeinneren mit Räumen, Fluren und Möbeln. Die Automaten legten dabei 2,5 Milliarden Schritte zurück, was etwa 80 Jahren menschlichen Gehens entspricht. Andere Unternehmen benötigten einen Monat oder länger, um Roboter für eine ähnliche Aufgabe zu trainieren, aber Facebook beschleunigte den Prozess, indem es die langsameren Roboter eliminierte, damit die schnelleren nicht auf sie warten mussten.

Wie so oft weiß das Team nicht genau, wie die KI das Navigieren gelernt hat, aber die beste Vermutung ist, dass sie Muster in der internen Struktur von menschengemachten Umgebungen erkannt hat. Facebook testet seinen Algorithmus nun in realen physischen Räumen mit einem LoCoBot-Roboter.

KAREN HAO - 12/02/2020

KI trainiert mit Ikea-Möbeln. Ein direkter Vergleich zwischen realen und simulierten Esszimmern in einer der Wohnungskonfigurationen.

Das Allen Institute beabsichtigt, Navigationsalgorithmen per Crowdsourcing zu entwickeln, die es Forschern ermöglichen, ihre Roboter frei in seinen physischen und virtuellen Wohnungen zu bewegen.

In einem Gebäude gegenüber seinem Hauptsitz in Seattle verfügt das Allen Institute for Artificial Intelligence (AI2) über genügend IKEA-Möbel, um 14 verschiedene Wohnungen einzurichten. Das Labor widmet sich nicht dem Innendesign – nicht genau. Die Ressourcen sind dazu bestimmt, intelligentere Algorithmen für die Robotersteuerung zu trainieren.

Haushaltsroboter wie der Roomba funktionieren nur deshalb gut, weil ihre Aufgaben relativ einfach sind. Zielloses Umherfahren, Umkehren und mehrmaliges Zurückkehren an dieselben Stellen spielt keine große Rolle, wenn das Ziel darin besteht, unermüdlich denselben Boden zu reinigen. Doch alles, was eine effizientere oder komplexere Navigation erfordert, bereitet vielen hochmodernen Robotern noch immer Schwierigkeiten. Auch die Forschung, die zur Verbesserung dieses Status quo erforderlich ist, ist teuer, was die fortschrittlichsten Fortschritte auf gut finanzierte kommerzielle Labors beschränkt.

Nun möchte das AI2 zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen. Es kündigte eine neue Herausforderung namens RoboTHOR an (THOR steht für *The House Of inteRactions* – ja, wirklich). Sie soll dazu dienen, sowohl bessere Navigationsalgorithmen per Crowdsourcing zu gewinnen als auch die finanziellen Barrieren für Forscher zu senken, die möglicherweise nicht über eigene Ressourcen im Bereich der Robotik verfügen.

Das ultimative Ziel besteht darin, die KI schneller voranzubringen, indem mehr Forschungsgruppen einbezogen werden. Unterschiedliche Gemeinschaften sollen unterschiedliche Perspektiven und Anwendungsfälle einbringen, die das Repertoire der Fähigkeiten von Robotern erweitern und den Sektor einer eher generalisierbaren Intelligenz näherbringen.

Das Labor hat einen leicht umkonfigurierbaren Raum von der Größe eines engen Einzimmerapartments entworfen, der als Bühne für alle 14 Wohnungsvarianten dienen wird. Zudem wurden identische virtuelle Nachbildungen in Unity, einer beliebten Engine für Videospiele, sowie weitere 75 Konfigurationen erstellt, die alle online als Open Source zur Verfügung gestellt wurden. Insgesamt bieten diese 89 Konfigurationen Teams weltweit realistische Simulationsumgebungen zum Trainieren und Testen ihrer Navigationsalgorithmen. Die Umgebungen sind zudem mit Robotermodellen von AI2 vorinstalliert und spiegeln die Physik der realen Welt, wie Schwerkraft und Lichtreflexionen, so genau wie möglich wider.

Die Herausforderung verlangt von den Teams speziell die Entwicklung von Algorithmen, die in der Lage sind, einen Roboter von einer zufälligen Startposition innerhalb eines Raums zu einem Objekt in diesem Raum zu führen, indem man ihm einfach den Namen des Objekts

nennt. Dies wird schwieriger sein als eine einfache Navigation, da der Roboter sowohl den Befehl verstehen als auch das Objekt in seinem Sichtfeld erkennen muss.

Die Teams treten in drei Phasen gegeneinander an:

Erste Phase: Die Teams erhalten die 75 ausschließlich digitalen Simulationsumgebungen, um ihre Algorithmen zu trainieren und zu validieren.

Zweite Phase: Den leistungstärksten Teams werden vier neue Simulationsumgebungen mit entsprechenden physischen Doppelgängern zur Verfügung gestellt. Die Teams können ihre Algorithmen aus der Ferne verfeinern, indem sie sie in die realen Roboter von AI2 hochladen.

Finalphase: Die Besten müssen die Generalisierbarkeit ihrer Algorithmen in den letzten 10 digitalen Wohnungen und deren entsprechenden physischen Gegenständen unter Beweis stellen. Die Teams mit den besten Ergebnissen gewinnen eine Einladung zur Präsentation ihrer Modelle auf der *Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, einer führenden Konferenz für KI-Forschung.

Nach Abschluss der Herausforderung beabsichtigt AI2, den Aufbau beizubehalten, sodass jeder Zugriff auf die Umgebung hat, um weiterhin Forschung im Bereich der Robotik zu betreiben. Forscher, die eine bestimmte Genauigkeitsschwelle in den Simulationsumgebungen überschreiten und nachweisen, dass sie keine Unfälle verursachen, können ihre Algorithmen aus der Ferne implementieren. Der Raum wird zwischen den verschiedenen Möbelkonfigurationen rotieren.

„Wir werden diese Umgebung und diese Roboter beibehalten“, sagt Ani Kembhavi, Forscher bei AI2, der das Projekt leitet. Sein Team plant ein Time-Sharing-System, um verschiedenen Forschern abwechselnd Tests in der realen Welt zu ermöglichen.

AI2 hofft, dass diese Strategie die Forschung im Bereich der Robotik zugänglicher macht, indem die Hardwarekosten eliminiert werden. Zudem hofft man, dass dieses Programm andere gut finanzierte Organisationen dazu inspiriert, ihre Ressourcen auf ähnliche Weise zu öffnen. Der umkonfigurierbare Raum wurde gezielt mit kostengünstigen Materialien und weltweit erhältlichen IKEA-Möbeln entworfen; der Aufbau kostete etwa 10.000 Dollar. Andere Forscher könnten dies lokal leicht replizieren.

Kembhavi vergleicht die Idee mit der weltweiten gemeinsamen Nutzung von Teleskopen in der Astronomie. **„Gemeinschaften wie die Astronomie haben verstanden, wie man teure Ressourcen nimmt und sie Forschern auf der ganzen Welt zur Verfügung stellt“,** sagt er. **„Das ist unsere Vision für diese Umgebung: Eingebettete KI für alle“.**

Diese Technologie macht die Überwachung von archäologischen Unterwasserstätten einfacher.

Vor über 2.000 Jahren war Baiae der außergewöhnlichste Ferienort der italienischen Halbinsel. Reiche Staatsmänner, darunter Marcus Antonius, Cicero und Caesar, wurden von seinen natürlichen Quellen angezogen und bauten luxuriöse Villen mit beheizten Thermen und mit Mosaiken gefliesten Thermalbecken. Doch im Laufe der Jahrhunderte hat vulkanische Aktivität diesen Ort des Vergnügens des römischen Adels überflutet und die Hälfte davon unter dem Mittelmeer versinken lassen.

Heute ist Baiae einer der wenigen archäologischen Unterwasserparks der Welt, und seine 176 Hektar sind für Besucher geöffnet, die die Überreste der antiken römischen Stadt erkunden möchten. Da es sich um ein Meeresschutzgebiet handelt, muss die Stätte überwacht werden, um eventuelle Schäden zu erkennen, die durch Taucher oder Umweltfaktoren verursacht werden. Barbara Davidde, die nationale italienische Superintendentin für kulturelles Unterwasserebe, erklärt jedoch: „Die Kommunikation unter Wasser ist schwierig“.

Kabelsysteme sind am zuverlässigsten, aber sie sind schwer zu warten und decken einen begrenzten Einsatzbereich ab. Zudem funktioniert die drahtlose Internetverbindung im Wasser aufgrund der Art und Weise, wie Wasser mit elektromagnetischen Wellen interagiert, nicht gut. Wissenschaftler haben es mit optischen und akustischen Wellen versucht, aber Licht und Schall sind keine effizienten Formen der drahtlosen Unterwasserkommunikation: Wassertemperatur, Salzgehalt, Wellen und Lärm können die Signale verändern, während sie zwischen den Geräten übertragen werden.

Davidde arbeitete daher mit einer Gruppe von Ingenieuren unter der Leitung von Chiara Petrioli zusammen, Professorin an der Universität La Sapienza und Leiterin von WSense, einem Spin-off-Startup der Universität, das auf Unterwasser-Überwachungs- und Kommunikationssysteme spezialisiert ist. Petriolis Team entwickelte ein Netzwerk aus akustischen Modems und drahtlosen Unterwassersensoren, die Umweltdaten sammeln und in Echtzeit an Land übertragen können. „Jetzt können wir die Stätte aus der Ferne und zu jeder Zeit überwachen“, sagt Davidde.

Ihr System basiert auf KI-Algorithmen, um das Netzwerkprotokoll ständig anzupassen. Wenn sich die Meeresbedingungen ändern, modifizieren die Algorithmen den Pfad der Informationen von einem Knoten zum anderen, sodass das Signal bis zu zwei Kilometer weit reisen kann. Das System kann Daten zwischen Sendern, die einen Kilometer voneinander entfernt sind, mit einem Kilobit pro Sekunde übertragen und erreicht auf kürzere Distanzen zig Megabit pro Sekunde. Diese Bandbreite reicht aus, um die von den am Meeresboden

verankerten Sensoren gesammelten Umweltdaten zu übertragen, wie Bilder und Informationen über Wasserqualität, Druck und Temperatur sowie chemische und biologische Elemente, Lärm, Strömungen und Gezeiten.

In Baiae ermöglicht das Unterwasser-Internet die kontinuierliche Fernüberwachung von Umweltbedingungen wie pH-Wert und Kohlendioxidgehalt, die das Wachstum von Mikroorganismen beeinflussen können, welche die Funde verunstalten könnten. Darüber hinaus ermöglicht es den Tauchern, untereinander und mit den Kollegen an der Oberfläche zu kommunizieren, welche die Technologie auch nutzen können, um sie mit hoher Präzision zu lokalisieren.

Davidde geht davon aus, dass das Netzwerk in den kommenden Monaten den Touristen zur Verfügung stehen wird. Während sie über den Ruinen schwimmen, werden die Besucher wasserfeste Smart-Tablets verwenden, um zu kommunizieren und 3D-Rekonstruktionen der Ruinen mittels Augmented Reality zu betrachten.

„Unterwasser-Internet hat die Überwachung der archäologischen Stätte einfacher und effizienter gemacht“, sagt Davidde. „Gleichzeitig können wir der Öffentlichkeit eine neue und interaktive Art bieten, den Unterwasserpark von Baiae zu erkunden“.

Selbst bei geringer Bandbreite ist diese drahtlose Unterwasser-Kommunikationstechnologie äußerst nützlich, insbesondere für dynamische Systeme wie Taucher in Bewegung.

Systeme wie diese werden heute an verschiedenen archäologischen Stätten in Italien eingesetzt und haben viele weitere Anwendungen, darunter die Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf Meeresumwelten und die Überwachung von Unterwasservulkanen.

Die Nationale Agentur für neue Technologien, Energie und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung (TEN-TES) nutzt die WSense-Netzwerke beispielsweise, um die Anpassung von Meeresorganismen an den Klimawandel in der Bucht von Santa Teresa zu untersuchen.

Auch außerhalb Italiens, etwa in Norwegen, werden diese Systeme eingesetzt, um die Wasserqualität und die Gesundheit der Fische in Lachsfarmen zu überwachen.

„Es ist nicht vergleichbar mit dem, was ein kabelgebundenes System leisten kann“, sagt Petrioli, „aber die Flexibilität eines drahtlosen Netzwerks ist extrem wertvoll“.

Der Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel (Shutoken Gaikaku Hōsuiro) oder „G-Can“, wie er allgemein genannt wird, ist ein gigantisches Bauwerk, das Tokio vor Überschwemmungen durch extreme Wetterereignisse schützt. Es ist jedoch auch ein kulturelles Phänomen, das die Fantasie von Produzenten, Musikern und Videomachern angeregt hat, sowie ein Instrument des Territorialmarketings.

Der Umgang mit den verheerenden Auswirkungen von Naturphänomenen ist ein zentraler Aspekt der japanischen Ingenieursforschung. Dies betrifft nicht nur Erdbeben und Tsunamis, sondern auch Überschwemmungen, die durch heftige Regenfälle verursacht werden – ein Problem, das seit einiger Zeit auch Italien dramatisch trifft.

Beim Spaziergang durch japanische Städte kann selbst der flüchtigste Tourist erdbebensichere Systeme erkennen, auch wenn sie so konstruiert sind, dass sie mit der Architektur der Gebäude verschmelzen. In Küstenstädten stößt man unweigerlich auf Tsunami-Schutzmauern wie die in Rikuzentakata. Doch nur wenige Westler hatten bisher die Gelegenheit, den Shutoken Gaikaku Hōsuiro – besser bekannt als G-Can – live zu sehen (auch weil für eine Besichtigung Japanischkenntnisse erforderlich sind).

Es handelt sich um eine der weltweit größten Infrastrukturen zum Schutz vor Überschwemmungen, die seit ihrem Bau bereits über 140 Fluten erfolgreich verhindert hat.

Um eine Vorstellung von der Kapazität des Systems zu bekommen: Im Jahr 2015 nahm das Bauwerk beachtliche 19 Millionen Kubikmeter Wasser auf, was etwa dem Volumen von 7.600 olympischen Schwimmbecken oder rund 1.700 Schiefen Türmen von Pisa entspricht.

Aufbau und Funktionsweise der G-Can

Das Design der G-Can wurde entworfen, um die geologische Besonderheit der Präfektur Saitama zu bewältigen, die „beckenförmig“ und reich an großen Flüssen ist. Diese Kombination macht das Gebiet besonders anfällig für Ausuferungen, da sich überschüssiges Wasser leicht ansammelt und aufgrund des geringen Gefälles nur langsam abfließt.

Die G-Can wurde in dreizehn Jahren Bauzeit errichtet (1993–2006) und besteht aus einem etwa 6,3 km langen Kanal mit einem Durchmesser von zehn Metern, der den Spitznamen Sairyu no Kawa (Fluss des farbigen Drachen) trägt. Der Kanal sammelt das Wasser, das in fünf unterirdische Silos fließt, die 65 Meter tief und 32 Meter breit sind.

Die Entscheidung für ein unterirdisches System war neben technischen Gründen auch durch wirtschaftliche und rechtliche Aspekte bedingt. In Japan erstreckt sich das Eigentum am Boden

bis in die Tiefe, was normalerweise den Erwerb oder die Enteignung für öffentliche Projekte erforderlich macht. Ein Sondergesetz legt jedoch fest, dass der Raum in einer Tiefe von mehr als 40 Metern frei genutzt werden kann. Dies reduzierte die Kosten und ermöglichte den Bau vertikaler Anlagen, was die Kapazität der Reservoirs erheblich steigerte.

Die Funktionsweise nutzt das Gesetz der kommunizierenden Röhren. Das überschüssige Wasser wird in ein Sammelbecken geleitet (177 m lang, 78 m breit, 18 m hoch), das von 59 riesigen Säulen getragen wird. Diese Säulen sind mit erdbebensicheren Technologien ausgestattet. Jede Säule ist 7 Meter lang, 2 Meter breit und 18 Meter hoch. In ihrer Gesamtheit rechtfertigen sie den Beinamen „Unterirdischer Tempel“.

Wer den „Tempel“ betritt, muss unweigerlich an die Piscina Mirabilis in Bacoli oder den Versunkenen Palast in Istanbul denken. Während die römischen Meisterwerke jedoch dem Sammeln und Speichern von Wasser dienten, ist der „Tempel“ ein Werkzeug mit minimalistischer Ästhetik, das dazu dient, die Wucht der Strömung zu unterbrechen und so die Druckregulierung zu erleichtern.

Das System aktiviert sich automatisch bei einem bestimmten Schwellenwert. Dann treiben zwei Gasturbinen (modifizierte Triebwerke einer Boeing 737) Entwässerungspumpen an, die 200 Kubikmeter Wasser pro Sekunde in den Fluss Edogawa drücken. Die gesamte Infrastruktur wird von einem Kontrollraum aus verwaltet. Nach dem Notfall wird der Tempel vollständig entleert und von Schlamm gereinigt, bevor er wieder für Wartungsarbeiten und Besichtigungen zugänglich ist.

Ständige Weiterentwicklung und Umweltauswirkungen

Trotz seiner Ausmaße wird die G-Can ständig weiterentwickelt, um die Effizienz zu steigern. Er ist jedoch nicht unbesiegbar: Im Juni 2023 konnte er angesichts extremer Wetterereignisse die Überflutung von etwa 4.000 Häusern nicht verhindern, was nun zu weiteren Expansionsplänen bis 2027 führt.

Der Bau solcher Anlagen wirft Fragen zur Umweltbelastung auf, etwa bezüglich der Entsorgung riesiger Mengen an Aushubmaterial. Es wird zudem diskutiert, ob das Wasser alternativ genutzt werden könnte, anstatt es in den Pazifik abzuleiten. Dennoch wird der Schutz des menschlichen Lebens als zentrales Element der Abwägung angesehen.

Soziale und kulturelle Auswirkungen

Die technologischen und gestalterischen Lösungen, die den Bau einer Infrastruktur wie der G-Cans ermöglicht haben, wären an sich schon ausreichend, um nicht nur das Interesse von Experten, sondern auch von Bau- und Wasserbaubegeisterten zu wecken. **Es handelt sich jedoch nicht „nur“ um ein technologisches Projekt, sondern es drückt auch eine Reihe kultureller Werte aus, die seine Konzeption und Nutzung inspiriert haben und es daher auch für Anthropologen und Sozialwissenschaftler interessant machen.**

Die G-Cans sind vor allem ein Symbol für die absolute Entschlossenheit des Menschen im Kampf gegen die Naturgewalten. Langfristig ist der Krieg wahrscheinlich verloren, aber das schmälert nicht die Bedeutung, so viele Schlachten wie möglich zu gewinnen. Die ideale Komponente eines solchen Projekts wird in dem kurzen Video deutlich, das den Besuchern erklärt, was sie erwartet. Es wird im kleinen Auditorium des Ryukyukan, dem Museum im Showa-Entwässerungspumpwerk (von dem aus der Zugang zum „Tempel“ erfolgt), gezeigt.

Das Video beginnt mit der Erzählung einer eigens dafür geschaffenen Legende über einen Drachen, der den Tunnel bewohnt und die Stadt bis in alle Ewigkeit vor den Fluten beschützt. Die Vorstellung des Drachen als Schutzmacht ist nicht nur ein Verweis auf die traditionelle Kultur, denn die folgenden Sekunden des Videos zeigen die gesamte Struktur, die tatsächlich an die Form eines Drachen erinnert, dessen Körper aus dem Kanal und den Silos besteht und dessen Kopf aus dem Entwässerungspumpwerk. Die Verbindung zu den G-Cans wird somit deutlich und erklärt, warum der Name – Fluss des bunten Drachen – dem Kanal gegeben wurde, der Wasser zum Tempel leitet.

Die kulturelle Bedeutung der G-Cans zeigt sich auch in der Feier eines Matsuri (traditionelles Fest), das dem Fluss des bunten Drachen gewidmet ist und ebenfalls im Untergrundtempel stattfindet, sowie in seiner Verwendung in Film- und Musikproduktionen, die die mystische und unwirkliche Atmosphäre des gigantischen Stausees nutzen, und in jüngster Zeit auch für Übungen der Jieitai (der japanischen Streitkräfte zur nationalen Selbstverteidigung).

Der Kontrollraum taucht auch in Filmen und Fernsehserien auf, beispielsweise in der Serie über Ultraman, einer sehr bekannten Figur in Japan. Hierbei fällt der Kontrast zwischen dem Science-Fiction-Setting der Geschichten und dem offensichtlichen Alter der noch verwendeten Monitore auf, von denen einige noch im 4:3-Format sind.

Neben der Möglichkeit, die Anlage zu besichtigen, erzeugt all dies auch positive Auswirkungen auf die Umgebung, die andernfalls keine nennenswerten touristischen Attraktionen hätte.

Verglichen mit dem Zweck, für den die G-Cans konzipiert wurden, mögen diese Überlegungen unbedeutend erscheinen, sind es aber nicht, denn sie verdeutlichen einen Ansatz für politische Entscheidungen und die Planung – in diesem Fall – enormer Infrastrukturen, der das umliegende Gebiet nicht vernachlässigt.

DARIO MALERBA - 13 / 06 / 2024

Das Museumserlebnis beschleunigt sich dank neuer Technologien

Das Projekt „Discovering Ayrton“, finanziert vom Ministerium für Unternehmen und das Made in Italy im Rahmen des Fonds für Entwicklung und Zusammenhalt, wertet das Museumserlebnis durch 5G-Technologie auf, mit

einem Fokus auf die immersive Erzählung über Ayrton Senna im Nationalen Automobilmuseum von Turin und darüber hinaus.

Durch den Einsatz von Augmented Reality, Virtual Reality, künstlicher Intelligenz und NFTs wird die Museumserzählung in ein immersives Erlebnis verwandelt, das physische Grenzen überwindet und Turin, Imola und São Paulo in Brasilien miteinander verbindet. **Marco Pironti, Professor für Innovations- und Entrepreneurship-Management an der Universität Turin – Fachbereich Informatik** – und Koordinator des Projekts „Discovering Ayrton: 5G to Experience the Circuit, the Car, and the Driver“ (offizieller Projektname: 5G4C.A.P.10100), erläutert uns das Projekt und die Auswirkungen neuer Technologien auf den Museumssektor.

Wie transformieren neue immersive Technologien wie Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) und das Metaversum die museale Nutzung sowie das museale und erlebnisorientierte Angebot?

Das kulturelle Erbe, insbesondere das von Museen verwaltete, ist oft eine enorme Ressource, die nicht voll ausgeschöpft wird. Die Zeiten und Arten der Nutzung entwickeln sich sehr schnell und unterschiedlich, abhängig von den verschiedenen Zielgruppen, die zunehmend maßgeschneiderte und immer immersivere Erlebnisse verlangen. Die neuen Technologien ermöglichen es mittlerweile einfacher und zugänglicher, eine Realität zu erleben, in der das Virtuelle, Immersive und Erweiterte vielfältige Formen und Perspektiven eines einzigartigen Erlebnisses definieren.

Das zu vermeidende Risiko besteht darin, dass die „virtuelle“ Erfahrung die „physische“ ersetzt, was bei ineffektivem Management dazu führt, dass der wahrgenommene kulturelle Wert verarmt und in einigen Fällen eingeschränkt wird.

Die wahre Herausforderung besteht vielmehr darin, ausgehend vom „Physischen“ – das immer notwendiger, zentraler und differenzierter wird – zu versuchen, die *Customer Journey* zeitlich zu „dehnen“ und räumlich zu „erweitern“: Sicherzustellen, dass die „Reise“ des Besuchers bereits vor seiner physischen Anwesenheit im Museum beginnt und auch danach fortgesetzt wird, vor allem aber, dass er Orte, Umgebungen und Erlebnisse erleben kann, die auch sehr weit entfernt sind, indem reale Entfernungen aufgehoben und das Gesamterlebnis bereichert wird.

Was waren die wichtigsten Schritte und Herausforderungen bei der Implementierung immersiver Technologien im Projekt 5G4C.A.P.10100, und wie wurde die effektive Integration mit 5G gewährleistet?

Der Ausgangspunkt darf niemals die Technologie sein, sondern der Nutzer mit seinen Bedürfnissen, Erwartungen und Entwicklungsfähigkeiten. Wir wollten, dass der Besucher ein einzigartiges Erlebnis mit einem Hauptzentrum in Turin erlebt, aber auf immersive Weise von

Brasilien bis Imola transportiert wird. Wir wollten aber auch, dass dies die natürlichste, fast schon „normale“ Echtzeit-Erfahrung ist.

Die Technologie – in diesem Fall Kommunikationstechnologien wie 5G – wird zum Werkzeug, um eine Reihe von Experimenten mit 360°-Immersionsrealität, virtueller, erweiterter und gemischter Realität durchzuführen. Die neuen Verbindungstechnologien fungieren als ermöglichender roter Faden für die anderen aufkommenden Technologien, die in der Lage sind, das Erlebnis zu bereichern, indem sie Perspektiven und Interaktionsmodi mit dem Nutzer verändern. Der Mehrwert dieses Projekts liegt noch vor der Integration der verschiedenen verwendeten Technologien in der kooperativen „Integration“ zwischen den über 50 Personen, die mehr als zehn Partnern angehören – Knotenpunkten eines synergetischen, multidisziplinären, territorial übergreifenden Ökosystems mit komplementären Geschäftsmodellen und technologischen Wertangeboten.

Das Projekt 5G4C.A.P.10100 zielt darauf ab, Rennstrecken, historische Autos und den legendären Fahrer Ayrton Senna auf innovative Weise bekannt zu machen. Wie entwickelt sich das Nutzererlebnis innerhalb dieses interaktiven und technologischen Pfads?

Die Erinnerung an die 30 Jahre seit dem tödlichen Unfall von Senna stellte eine unverzichtbare Gelegenheit dar, seinen Mythos mit dem Projekt 5G4C.A.P.10100 zu feiern und ihn technologisch (5G) und innovativ neu zu denken. Wir haben seine Geschichte durch die Rennstrecken (Circuiti - C.) erlebbar gemacht, auf denen er sein Talent zum Ausdruck brachte, die Automobile (A.), die unter seiner Führung zu „Geschichte“ wurden, aber auch sein Sein als Pilot (P.) mit Emotionen, Ängsten und Gefühlen. Dafür sind wir nach Brasilien gegangen, wo Ayrton geboren wurde und seine ersten Schritte machte – das Land des Karnevals, aber auch seiner großen Widersprüche und Kontraste. Alles wurde in einer immersiven und innovativen Reise rekonstruiert und integriert, unter Verwendung von VR- und AR-Headsets der neuesten Generation sowie herkömmlichen Smartphones, Laptops und anderen Geräten, die heute zu unseren täglichen Arbeitsgewohnheiten gehören.

Erneut ermöglicht die Technologie ein neues, fesselndes Reiseerlebnis, das in unserem Fall darauf abzielt, eine Erweiterung musealer Erlebnisse in Zeit und Raum zu erproben. So wird die Möglichkeit gegeben, in der Stadt der Mole (10100 - Turin) zu leben und gleichzeitig ein Kart auf den brasilianischen Pisten zu fahren, auf denen Senna seine Karriere begann, oder am 1. Mai um 14:17 Uhr (vor 30 Jahren und heute in Echtzeit) auf der Rennstrecke von Imola zusammen mit Tausenden von Fans „anwesend“ zu sein, die an ihn erinnerten, beziehungsweise den vielen Menschen in die Augen zu schauen, die ihn kannten – Fahrer, Unternehmer, Journalisten – und ihre Geschichten und Erinnerungen an Ayrton zu hören.

Ausgehend von dieser Erzählung führen wir den Besucher dazu, die vielen im Projekt verwendeten Technologien kennenzulernen und zu erleben: Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), immersive 360°-Realität, Künstliche Intelligenz, NFT, Blockchain und Metaversum,

begleitet von Avataren – modernen „Vergils“, die Menschen begleiten, die Gefahr laufen, den „rechten Weg“ in eine zu entdeckende Zukunft zu verlieren.

Die Umsetzung des Projekts wurde durch die 5G-Konnektivität ermöglicht. Welche Potenziale sehen Sie für die zukünftige Generation von Verbindungen, wie 6G, und wie könnte dies Projekte zur Aufwertung des immensen kulturellen Erbes Italiens weiter verbessern?

Die exponentielle Entwicklung der Verbindungstechnologien zeigt eine immer größer werdende Lücke zwischen neuen technologiegetriebenen Lösungen und der Fähigkeit der Menschen zu einem verständnisvollen und bewussten Umgang mit den neu generierten Möglichkeiten. Ein wesentlicher Interpretationsschlüssel besteht darin, diese Technologien nicht einzeln zu betrachten, sondern als Teile eines zusammengesetzten Portfolios von Optionen und Lösungen – ein kohärentes System der am besten geeigneten Technologien, das sich dynamisch in Abhängigkeit von Zeit, Raum und Nutzerbedürfnissen ändern kann.

Eine der Lehren aus 5G für die Entwicklung von 6G ist der notwendige „holonische“ Ansatz: Es ist keine Herausforderung für wenige Unternehmen, sondern das Ergebnis eines Evolutionsprozesses, in dem jeder Akteur zu einem Knotenpunkt eines einzigen Netzwerks wird, das gemeinsame Regeln und globale Projekte erfordert. All dies, ohne Aspekte der ökologischen Nachhaltigkeit zu vergessen, die wirtschaftliche, soziale und kulturelle Komponenten auf lange Sicht berücksichtigt.

Die Verbreitung und Skalierbarkeit fortschrittlicher Technologien in Museen kann durch den Mangel an digitalen Kompetenzen behindert werden. Wie geht das Projekt 5G4C.A.P.10100 dieses Problem an?

Die wachsende Kluft zwischen der technologischen Entwicklung und der begrenzten Adoptionsfähigkeit stellt heute das Hauptrisiko dar. Der erste Schritt ist mit der Wahrnehmung des Nutzers verbunden. Werkzeuge müssen durch einfache Bedienbarkeit die technologische Komplexität „verbergen“, um die Wahrnehmung zu verbessern, ohne zu erschrecken. Das Projekt hat ein Skalierbarkeits-Kit für Entscheidungsträger vorgesehen – ein modernes „Phygital“-Werkzeugset, um technologische Möglichkeiten zur nachhaltigen Aufwertung von Kulturräumen zu nutzen. **Es geht nicht nur darum, existierende Museen virtuell zu rekonstruieren, sondern beispielsweise Umgebungen zu entwerfen, die schwer realisierbar sind, da sie die Summe von „Teilen“ darstellen, die sich an verschiedenen, weit entfernten Orten befinden, die nicht mehr existieren oder schwer zu integrieren sind.**



Archibus Solution Centers Germany Saarbrücken GmbH
Waldstr. 46 66113 Saarbrücken, Telefon: 0681 / 99 27 89 – 0
Email: info@archibus.de