

PHỤ LỤC 1
DANH MỤC QUY CHUẨN KỸ THUẬT, TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
TRONG NƯỚC VÀ QUỐC TẾ LIÊN QUAN ĐẾN UDT

(Kèm theo tài liệu Hướng dẫn kỹ thuật xây dựng và ứng dụng bản sao số trong công tác quản lý phát triển đô thị (phiên bản 1.0) của Bộ Khoa học và Công nghệ)

Sự ra đời của Nghị định số 269/2025/NĐ-CP ngày 14 tháng 10 năm 2025 của Chính phủ về phát triển đô thị thông minh đã xác định giá trị pháp lý của UDT. Bên cạnh đó, Quyết định số 2439/QĐ-TTg ngày 04/11/2025 của Thủ tướng Chính phủ ban hành Khung kiến trúc dữ liệu quốc gia đã đặt nền móng cho việc chuẩn hóa dòng chảy dữ liệu, tạo ra cơ chế bắt buộc để các bộ, ngành, địa phương phải mở cửa kho dữ liệu của mình, tạo nguyên liệu đầu vào cho Bản sao số đô thị vận hành.

Hiện nay, hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan đến Bản sao số không phải do quyền quản lý của một cơ quan duy nhất mà được phân bổ theo chức năng quản lý nhà nước chuyên ngành bởi các bộ, ban, ngành (đặc biệt là Bộ Xây dựng, Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Công an) tạo nên một mạng lưới quản lý đồng bộ, đảm bảo Bản sao số phát triển đúng hướng và hiệu quả.

Bên cạnh các nghị định, quyết định, thông tư hoặc các văn bản pháp lý quan trọng liên quan đến Đô thị thông minh, Bản sao số đô thị và Khung kiến trúc công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) phát triển đô thị thông minh quốc gia - Phiên bản 2.0 do Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành ngày 11/3/2026 kèm theo Quyết định số 1713/QĐ-BKHCN, các địa phương lưu ý nghiên cứu áp dụng hoặc vận dụng các quy chuẩn kỹ thuật (bắt buộc phải áp dụng), tiêu chuẩn kỹ thuật trong nước và quốc tế được mô tả dưới đây:

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
1	TCVN 14507:2025 Đô thị thông minh - Kiến trúc tham chiếu nền tảng số - Dữ liệu và dịch vụ	Làm khung tham chiếu “xương sống” để thiết kế các lớp chức năng của Bản sao số, đảm bảo tách biệt lớp để tránh phụ thuộc vào một nhà cung cấp giải pháp duy nhất.	Cấp 1 đến Cấp 5
2	TCVN 14506:2025 Hạ tầng ICT cho đô thị thông minh - Các chỉ số đánh giá	Cung cấp bộ tiêu chí kỹ thuật để đánh giá năng lực hạ tầng phần cứng (máy chủ, đường truyền, lưu trữ) xem có đủ đáp ứng yêu cầu vận hành các mô hình mô phỏng 3D thời gian thực của Bản sao số hay không.	Cấp 1 đến Cấp 4

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
3	TCVN 14505:2025 Hạ tầng ICT cho đô thị thông minh - Các chỉ số ESG	Tích hợp các mô hình tính toán phát thải và tác động xã hội vào Bản sao số, giúp hiển thị trực quan các chỉ số Môi trường - Xã hội - Quản trị trên Dashboard lãnh đạo.	Cấp 3 đến Cấp 5
4	TCVN 12135:2018 Đô thị thông minh - Thuật ngữ và định nghĩa	Chuẩn hóa ngôn ngữ và khái niệm trong các hồ sơ thiết kế, thuyết minh kỹ thuật của dự án Bản sao số, tránh sự hiểu nhầm giữa các bên về các khái niệm như “thực thể số”, “cảm biến ảo”.	Cấp 1 đến Cấp 5
5	TCVN 12136:2018 Đô thị thông minh - Khung chiến lược phát triển	Định hướng lộ trình triển khai Bản sao số theo từng giai đoạn (Cấp 1 đến Cấp 5) phù hợp với chiến lược tổng thể của địa phương, tránh đầu tư dàn trải công nghệ khi dữ liệu chưa sẵn sàng.	Cấp 1 đến Cấp 5
6	TCVN 14168:2024 Mô hình khái niệm thành phố thông minh - Hướng dẫn khả năng tương tác dữ liệu	Đảm bảo tính liên thông ngữ nghĩa giữa các hệ thống con (giao thông, y tế, năng lượng) khi tích hợp vào môi trường Bản sao số chung.	Cấp 1 đến Cấp 4
7	TCVN 14169:2024 Đô thị thông minh - Khung hướng dẫn ra quyết định chia sẻ dữ liệu	Thiết lập quy trình quản trị (Data Governance) trên Bản sao số: xác định dữ liệu nào từ Bản sao số được phép chia sẻ công khai, dữ liệu nào chỉ dùng nội bộ để đảm bảo an ninh.	Cấp 1 đến Cấp 5
8	TCVN 14170:2024 Khung dữ liệu mở cho đô thị thông minh	Hướng dẫn kỹ thuật để trích xuất các lớp dữ liệu phi mật từ Bản sao số (ví dụ: bản đồ cây xanh, điểm ngập lụt) thành dạng dữ liệu mở (Open Data) phục vụ người dân và doanh nghiệp khai thác.	Cấp 1 đến Cấp 4
9	TCVN 14177-1:2024 Tổ chức và số hóa thông tin công trình (BIM) - Phần 1: Khái niệm và nguyên tắc	Quy định quy trình tạo lập và quản lý “tài sản số” ngay từ giai đoạn đầu tư, đảm bảo mỗi công trình xây mới đều có một mô hình BIM chuẩn để nạp vào Bản sao số đô thị.	Cấp 1 đến Cấp 5
10	TCVN 14177-2:2024 Tổ chức và số hóa thông tin công trình (BIM) - Phần 2: Giai đoạn phát triển tài sản	Chuẩn hóa yêu cầu đầu vào (EIR) cho các nhà thầu xây dựng, bắt buộc cung cấp mô hình BIM hoàn công (As-built) có đủ thông tin thuộc tính để tích hợp vào lớp dữ liệu công trình của Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 4
11	TCVN 14176-2:2024 Tổ chức thông tin về công trình xây dựng - Phần 2: Khung phân loại	Hệ thống hóa việc đặt tên và phân loại các đối tượng trong mô hình 3D (ví dụ: đầu là cột, dầm, cửa sổ), giúp máy	Cấp 1 đến Cấp 5

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
		tính có thể tự động nhận diện và phân tích dữ liệu trên quy mô toàn đô thị.	
12	TCVN 37120:2018 Phát triển bền vững - Các chỉ số về dịch vụ đô thị và chất lượng sống	Bản sao số phải được thiết kế để tự động thu thập và tính toán các KPI này theo thời gian thực (ví dụ: mật độ dân số, tỷ lệ đất giao thông), thay thế cho phương pháp thống kê thủ công.	Cấp 3 đến Cấp 5
13	TCVN ISO 37122:2020 Đô thị thông minh - Các chỉ số đánh giá	Đo lường hiệu quả của các giải pháp thông minh tích hợp trên Bản sao số (ví dụ: số lượng đèn đường thông minh được giám sát, tỷ lệ rò rỉ nước được phát hiện qua cảm biến).	Cấp 3 đến Cấp 5
14	TCVN ISO 37123:2020 Đô thị có khả năng chống chịu - Các chỉ số đánh giá	Cung cấp các kịch bản đầu vào cho các module mô phỏng thảm họa trên Bản sao số (ví dụ: mô phỏng khả năng phục hồi của lưới điện sau bão, kịch bản sơ tán dân cư).	Cấp 3 đến Cấp 5
15	TCVN 37101:2018 Hệ thống quản lý cho phát triển bền vững trong cộng đồng	Sử dụng làm khung quản trị cấp cao, giúp lãnh đạo đô thị sử dụng Bản sao số như một công cụ ra quyết định để cân bằng các mục tiêu kinh tế - xã hội - môi trường.	Cấp 1 đến Cấp 5
16	TCVN ISO 37106:2018 Hướng dẫn thiết lập mô hình hoạt động đô thị thông minh	Định hình quy trình vận hành Trung tâm điều hành (IOC) dựa trên dữ liệu từ Bản sao số, chuyển đổi phương thức làm việc từ phản ứng thụ động sang dự báo chủ động.	Cấp 1 đến Cấp 5
17	TCVN ISO/TS 37107:2020 Mô hình trưởng thành cộng đồng thông minh bền vững	Công cụ để đánh giá định kỳ mức độ hoàn thiện của hệ thống Bản sao số, từ đó xây dựng kế hoạch nâng cấp tính năng và mở rộng phạm vi dữ liệu cho các năm tiếp theo.	Cấp 1 đến Cấp 5
18	QCVN 76:2013/BTTTT về thiết bị truyền dẫn dữ liệu tốc độ cao 5,8 GHz (Giao thông)	Đảm bảo các thiết bị thu thập dữ liệu giao thông thông minh (ITS) truyền tải tín hiệu ổn định, liên tục về Bản sao số để phục vụ điều phối đèn tín hiệu thời gian thực.	Cấp 3 đến Cấp 5
19	QCVN 112:2017/BTTTT về tương thích điện từ cho thiết bị vô tuyến truyền dữ liệu băng rộng	Đảm bảo các cảm biến IoT lắp đặt trong đô thị không gây nhiễu lẫn nhau, giữ cho dòng dữ liệu nạp vào Bản sao số luôn sạch và tin cậy.	Cấp 3 đến Cấp 5
20	QCVN 126:2021/BTTTT (Sửa đổi 2024) về chất lượng dịch vụ truy nhập Internet mạng 5G	Đảm bảo độ trễ thấp (Low Latency) cho các ứng dụng Bản sao số yêu cầu phản hồi tức thì, như điều khiển xe tự lái hoặc flycam giám sát hiện trường.	Cấp 3 đến Cấp 5

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
21	QCVN 127:2021/BTTTT về thiết bị đầu cuối 5G độc lập	Chuẩn hóa các thiết bị di động/cảm tay dùng để truy cập và tương tác với Bản sao số tại hiện trường (ví dụ: ứng dụng AR cho công nhân bảo trì).	Cấp 3 đến Cấp 5
22	QCVN 128:2021/BTTTT về thiết bị trạm gốc 5G	Đảm bảo vùng phủ sóng kết nối rộng khắp cho mạng lưới IoT đô thị, là hạ tầng truyền dẫn không thể thiếu để duy trì kết nối cho “các giác quan” của Bản sao số.	Cấp 3 đến Cấp 5
23	QCVN 54:2020/BTTTT đối với thiết bị truyền dữ liệu băng rộng băng tần 2,4 GHz	Quy định chuẩn kết nối cho các Gateway thu thập dữ liệu từ cảm biến quy mô nhỏ (Smart Home, Smart Building) trước khi đẩy về hệ thống Bản sao số trung tâm.	Cấp 1 đến Cấp 5
24	QCVN 74:2020/BTTTT về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn dải tần 1 GHz đến 40 GHz	Áp dụng cho các hệ thống Radar giao thông, cảm biến đo mực nước sử dụng sóng vô tuyến để cung cấp dữ liệu hiện trạng chính xác cho mô hình 3D.	Cấp 1 đến Cấp 5
25	QCVN 55:2023/BTTTT về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn 9kHz-25MHz (SRD/NFC/RFID)	Hỗ trợ quản lý định danh tài sản công (đèn đường, nắp hố ga) trên Bản sao số thông qua việc tích hợp mã định danh RFID gắn trên thực địa.	Cấp 1 đến Cấp 5
26	QCVN 96:2015/BTTTT về EMC đối với thiết bị vô tuyến cự ly ngắn	Đảm bảo độ bền bỉ và ổn định của mạng lưới cảm biến đô thị trước các tác động nhiễu điện từ môi trường, duy trì tính liên tục của dữ liệu đầu vào.	Cấp 1 đến Cấp 5
27	QCVN 122:2020/BTTTT về thiết bị LPWAN băng tần 920-923 MHz	Chuẩn hóa mạng LoRaWAN cho các cảm biến đo đếm (điện, nước, môi trường) diện rộng, giúp Bản sao số phủ sóng giám sát đến cả các khu vực ngoại thành xa xôi.	Cấp 1 đến Cấp 5
28	QCVN 131:2022/BTTTT về thiết bị đầu cuối IoT băng hẹp (NB-IoT)	Tối ưu hóa việc thu thập dữ liệu từ các thiết bị pin yếu, đặt sâu dưới lòng đất (như đồng hồ nước thông minh) để cập nhật trạng thái hạ tầng ngầm lên Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 5
29	TCVN 13117:2020 IoT - Kiến trúc tham chiếu	Làm cơ sở thiết kế kiến trúc hệ thống IoT (từ thiết bị biên đến đám mây) đồng bộ, giúp việc tích hợp hàng triệu cảm biến vào Bản sao số trở nên khả thi và dễ quản lý.	Cấp 3 đến Cấp 5
30	TCVN 14361:2025 IoT - Phương pháp luận về tính đáng tin cậy của hệ thống	Khung đánh giá độ tin cậy của dữ liệu IoT đầu vào. Bản sao số cần biết dữ liệu nào là chính xác, dữ liệu nào có	Cấp 3 đến Cấp 5

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
		thể bị lỗi cảm biến để đưa ra cảnh báo phù hợp.	
31	QCVN 109:2017/BTTTT về cấu trúc thông điệp dữ liệu công dân trao đổi với CSDLQG	Đảm bảo khả năng liên kết dữ liệu nhân khẩu học với dữ liệu không gian (nhà ở) trên Bản sao số, phục vụ quản lý cư trú và quy hoạch tiện ích xã hội.	Cấp 1 đến Cấp 4
32	QCVN 120:2019/BTTTT về định dạng gói tin kết nối Cổng DVCQG	Tích hợp dữ liệu giải quyết thủ tục hành chính (ví dụ: cấp phép xây dựng) lên bản đồ số, giúp lãnh đạo giám sát tiến độ dự án theo thời gian thực.	Cấp 1 đến Cấp 4
33	QCVN 125:2021/BTTTT về định dạng dữ liệu kết nối HTTT báo cáo quốc gia	Tự động hóa việc tổng hợp số liệu báo cáo kinh tế - xã hội từ Bản sao số gửi lên Chính phủ, đảm bảo tính chính xác và nhất quán của số liệu.	Cấp 1 đến Cấp 5
34	QCVN 135:2024/BTTTT về yêu cầu an toàn thông tin mạng cơ bản cho camera giám sát	Bảo vệ hệ thống camera - “mắt thần” của Bản sao số - khỏi các cuộc tấn công mạng, ngăn chặn việc kẻ xấu chiếm quyền điều khiển hoặc đánh cắp dữ liệu hình ảnh.	Cấp 3 đến Cấp 5
35	QCVN 05:2024/BCA về Hệ thống giám sát bảo đảm an ninh, trật tự, ATGT đường bộ	Quy định chuẩn kết nối cho hệ thống camera giao thông/an ninh để tích hợp luồng video (Video Stream) và dữ liệu xử lý AI (nhận diện biển số) vào lớp giao thông của Bản sao số.	Cấp 3 đến Cấp 5
36	TCVN 14464-1:2025 Hệ thống giám sát ANTT, ATGT - Phần 1: Thiết bị giám sát	Đảm bảo chất lượng hình ảnh và độ bền thiết bị đầu cuối, cung cấp dữ liệu hình ảnh rõ nét để AI trên Bản sao số phân tích hành vi và sự cố giao thông.	Cấp 3 đến Cấp 5
37	TCVN 14464-2:2025 Hệ thống giám sát ANTT, ATGT - Phần 2: Trung tâm giám sát	Chuẩn hóa mô hình trung tâm giám sát, điều hành (IOC), nơi hiển thị và khai thác các kịch bản cảnh báo an ninh được kích hoạt từ hệ thống Bản sao số.	Cấp 3 đến Cấp 5
38	TCVN 13245:2020 Đô thị thông minh - Tiếp cận tập trung vào an ninh (Security-minded)	Hướng dẫn tư duy thiết kế an ninh tổng thể cho Bản sao số, coi đây là hạ tầng trọng yếu quốc gia cần được bảo vệ ở mức độ cao nhất trước các nguy cơ phá hoại vật lý và phi vật lý.	Cấp 1 đến Cấp 5
39	IEC 62443 - Bộ tiêu chuẩn quốc tế chuyên biệt về an ninh mạng cho Hệ thống Điều khiển và Tự động hóa Công nghiệp.	An ninh mạng cho Hệ thống Điều khiển và Tự động hóa Công nghiệp.	Cấp 1 đến Cấp 5
40	QCVN 42:2020/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chuẩn thông tin địa lý cơ sở	Quy định “ngôn ngữ chung” cho dữ liệu không gian. Bắt buộc mọi lớp dữ liệu bản đồ trong Bản sao số phải tuân	Cấp 1 đến Cấp 5

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
		thủ chuẩn này để đảm bảo tính chồng xếp và phân tích chính xác.	
41	QCVN 72:2023/BTNMT về bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000	Cung cấp lớp nền bản đồ độ chính xác cao cho khu vực đô thị, làm hệ quy chiếu tọa độ chuẩn để đặt các mô hình công trình 3D và hạ tầng kỹ thuật lên trên.	Cấp 1 đến Cấp 5
42	QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng	Số hóa các chỉ tiêu quy hoạch (mật độ, tầng cao, khoảng lùi) vào Bản sao số để tự động kiểm tra tính tuân thủ của các phương án thiết kế mới.	Cấp 1 đến Cấp 5
43	TCVN 12664:2019 Cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia - Yêu cầu về CSDL địa chính	Liên kết dữ liệu pháp lý (sổ đỏ, chủ sở hữu) với thửa đất trên bản đồ 3D, phục vụ công tác giải phóng mặt bằng, tính thuế và quản lý đất đai minh bạch trên môi trường số.	Cấp 1 đến Cấp 5
44	QCVN 86:2025/BNMT về bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:10.000	Cung cấp dữ liệu nền cho khu vực ven đô và nông thôn, phục vụ quy hoạch mở rộng đô thị và quản lý liên kết vùng trên Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 5
45	QCVN 87:2025/BNMT về bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:25.000	Phục vụ lập quy hoạch cấp tỉnh và quy hoạch vùng trên Bản sao số, hỗ trợ phân tích các mạng lưới hạ tầng diện rộng (cao tốc, đường dây điện).	Cấp 1 đến Cấp 5
46	QCVN 88:2025/BNMT về cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000	Xây dựng khung dữ liệu nền tảng cấp quốc gia, giúp kết nối Bản sao số của từng địa phương thống nhất trong mạng lưới.	Cấp 1 đến Cấp 5
47	TCVN 12836-1:2020 ITS - Kiến trúc mô hình tham chiếu - Phần 1	Định khung kiến trúc tích hợp hệ thống ITS vào Bản sao số, cho phép mô phỏng dòng giao thông (Traffic Flow Simulation) để tối ưu hóa lộ trình và quy hoạch tuyến đường mới.	Cấp 3 đến Cấp 5
48	TCVN 13599-1:2022 ITS - Trao đổi dữ liệu giữa trung tâm và thiết bị bên đường	Chuẩn hóa giao thức giao tiếp 2 chiều giữa Bản sao số và các thiết bị hiện trường (đèn tín hiệu, bảng điện tử), cho phép điều khiển giao thông trực tiếp từ mô hình ảo.	Cấp 3 đến Cấp 5
49	TCVN 13910-1:2024 ITS - Từ điển dữ liệu trung tâm	Thống nhất định nghĩa dữ liệu giao thông (ví dụ: thể nào là “ùn tắc”, “lưu lượng”), giúp AI của Bản sao số hiểu và phân tích chính xác tình hình giao thông từ nhiều nguồn dữ liệu khác nhau.	Cấp 3 đến Cấp 5

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
50	TCVN ISO/IEC 42001:2025 CNTT - Trí tuệ nhân tạo - Hệ thống quản lý (AIMS)	Thiết lập cơ chế quản trị rủi ro và đạo đức cho các thuật toán AI vận hành trong Bản sao số, đảm bảo các quyết định tự động (như điều tiết đèn đường) là an toàn và minh bạch.	Cấp 3 đến Cấp 5
51	TCVN 13902:2023 CNTT - Trí tuệ nhân tạo - Khái niệm và thuật ngữ	Chuẩn hóa thuật ngữ AI dùng trong báo cáo phân tích của Bản sao số, giúp lãnh đạo và chuyên gia kỹ thuật có cùng cách hiểu về các kết quả dự báo.	Cấp 1 đến Cấp 5
52	TCVN 13903:2023 CNTT - Trí tuệ nhân tạo - Tổng quan về tính đáng tin cậy	Đánh giá độ tin cậy của các mô hình dự báo (ví dụ: dự báo ngập lụt) trên Bản sao số trước khi đưa vào sử dụng thực tế để hỗ trợ ra quyết định khẩn cấp.	Cấp 3 đến Cấp 5
53	TCVN 14364:2025 CNTT - AI - Khung cho hệ thống AI sử dụng học máy	Hướng dẫn kỹ thuật tích hợp các module Học máy (Machine Learning) vào Bản sao số để thực hiện các tác vụ như nhận diện thay đổi quy hoạch từ ảnh vệ tinh hay dự báo nhu cầu năng lượng.	Cấp 3 đến Cấp 5
54	ISO/IEC 23894:2023 AI - Hướng dẫn quản lý rủi ro	Quản lý các rủi ro tiềm ẩn khi sử dụng AI để điều khiển hạ tầng đô thị thông qua Bản sao số (ví dụ: rủi ro AI đưa ra quyết định sai lầm gây tai nạn).	Cấp 3 đến Cấp 5
55	ISO/IEC 5259-1:2024 AI - Chất lượng dữ liệu cho phân tích và học máy	Đảm bảo dữ liệu huấn luyện cho AI trong Bản sao số là sạch và đại diện, tránh hiện tượng thiên kiến (bias) trong các mô hình dự báo xã hội.	Cấp 1 đến Cấp 5
56	ISO/IEC TR 24027:2021 AI - Thiên lệch trong hệ thống AI và ra quyết định	Kiểm soát và loại bỏ các thiên lệch thuật toán trong Bản sao số, đảm bảo công bằng trong cung cấp dịch vụ công cho mọi khu vực dân cư.	Cấp 3 đến Cấp 5
57	ISO/IEC 5338:2023 AI - Quy trình vòng đời hệ thống AI	Quản lý vòng đời của các mô hình AI nhúng trong Bản sao số, từ lúc phát triển, huấn luyện lại (retrain) đến khi loại bỏ, đảm bảo hệ thống luôn được cập nhật thông minh nhất.	Cấp 3 đến Cấp 5
58	ISO/IEC 42005:2025 AI - Đánh giá tác động hệ thống AI	Yêu cầu đánh giá tác động xã hội và quyền riêng tư trước khi kích hoạt các tính năng AI giám sát diện rộng trên Bản sao số.	Cấp 3 đến Cấp 5
59	ISO/IEC 42006:2025 AI - Yêu cầu đối với tổ chức đánh giá và chứng nhận	Cơ sở để thuê bên thứ 3 độc lập kiểm định chất lượng các thuật toán AI của Bản sao số, tăng cường niềm tin của người dân vào chính quyền số.	Cấp 4-Cấp 5

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
60	ISO/IEC 30141:2024 Internet vạn vật (IoT): Kiến trúc tham chiếu	Kiến trúc tham chiếu IoT hiện đại, hỗ trợ tích hợp Edge Computing giúp Bản sao số xử lý dữ liệu nhanh hơn ngay tại nguồn.	Cấp 3 đến Cấp 5
61	ISO/IEC 30173:2023 Bản sao số: Các khái niệm và thuật ngữ	Định nghĩa chuẩn quốc tế về Digital Twin. Dùng làm căn cứ pháp lý và kỹ thuật để xác định phạm vi, chức năng của một dự án Bản sao số, tránh lạm dụng thuật ngữ.	Cấp 1 đến Cấp 5
62	ISO/IEC 30194:2024 Internet vạn vật (IoT) và Bản sao số: Các thực hành tốt nhất cho các dự án trường hợp sử dụng (Use case)	Hướng dẫn thực hành tốt nhất để triển khai các thực hành cụ thể trên Bản sao số (như quản lý rác thải, chiếu sáng thông minh) một cách hiệu quả.	Cấp 1 đến Cấp 5
63	ISO/IEC 27001:2022 Hệ thống quản lý an toàn thông tin (ISMS)	Tiêu chuẩn vàng về an toàn thông tin. Bắt buộc áp dụng quy trình quản lý rủi ro ATTT cho toàn bộ hệ thống vận hành Bản sao số để bảo vệ dữ liệu nhạy cảm.	Cấp 1 đến Cấp 5
64	ISO 19650-1:2018 Quản lý thông tin BIM: Các khái niệm và nguyên tắc (Bản gốc của TCVN 14177-1)	Nguyên tắc quản lý thông tin BIM toàn vòng đời, đảm bảo tính liên tục của dữ liệu công trình từ thiết kế đến vận hành trong môi trường Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 5
65	ISO 19650-2:2018 Quản lý thông tin BIM: Giai đoạn chuyển giao (Bản gốc của TCVN 14177-2)	Quy định quy trình chuyển giao dữ liệu BIM giai đoạn thi công, đảm bảo mô hình hoàn công khớp với thực tế để cập nhật vào Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 4
66	ISO 19650-3:2020 Quản lý thông tin BIM: Giai đoạn vận hành	Hướng dẫn quản lý dữ liệu BIM trong giai đoạn vận hành/bảo trì tòa nhà để biến Bản sao số thành công cụ Quản lý Tài sản (Asset Management) hiệu quả.	Cấp 3 đến Cấp 5
67	ISO 16739-1:2018 Các lớp nền tảng công nghiệp (IFC)	Định dạng mở (OpenBIM) dùng để trao đổi mô hình 3D giữa các phần mềm khác nhau, để đảm bảo Bản sao số có thể nhập liệu từ bất kỳ phần mềm thiết kế nào.	Cấp 1 đến Cấp 5
68	ISO 19115-1:2014 Thông tin địa lý: Siêu dữ liệu (Metadata)	Chuẩn siêu dữ liệu cho GIS. Giúp người dùng Bản sao số tra cứu và hiểu rõ nguồn gốc, độ chính xác, thời gian cập nhật của từng lớp bản đồ.	Cấp 1 đến Cấp 5
69	ISO 19157:2013 Thông tin địa lý: Chất lượng dữ liệu	Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng dữ liệu địa lý. Dùng để kiểm tra (QA/QC) dữ liệu bản đồ trước khi nạp	Cấp 1 đến Cấp 5

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
		vào hệ thống Bản sao số, loại bỏ lỗi hình học và sai số vị trí.	
70	ISO/TS 19166:2021 Ánh xạ khái niệm từ BIM sang GIS (B2GM)	Hướng dẫn kỹ thuật chuyển đổi (Mapping) từ mô hình BIM (chi tiết bên trong nhà) sang mô hình GIS (bối cảnh đô thị), giải quyết bài toán tích hợp Indoor-Outdoor trên Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 5
71	ISO 19136:2007 Ngôn ngữ đánh dấu địa lý (GML)	Ngôn ngữ đánh dấu địa lý chuẩn mở. Dùng làm định dạng trao đổi dữ liệu vector cơ bản giữa các hệ thống GIS khác nhau trong kiến trúc Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 4
72	OGC CityGML 3.0 CityGML - Mô hình khái niệm và trao đổi cho các mô hình thành phố 3D	Chuẩn mô hình dữ liệu 3D đô thị quan trọng nhất. Cho phép lưu trữ không chỉ hình dáng 3D mà cả ý nghĩa (nghĩa) của đối tượng, hỗ trợ đa mức độ chi tiết (LOD) cho Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 4
73	OGC SensorThings API - API SensorThings của OGC (Phần 1: Cảm biến)	Giao diện lập trình ứng dụng (API) chuẩn mở để quản lý và truy xuất dữ liệu cảm biến không gian - thời gian. Giúp Bản sao số kết nối dễ dàng với các hệ thống IoT không đồng nhất.	Cấp 3 đến Cấp 5
74	3D Tiles 1.1 - Tiêu chuẩn cộng đồng OGC: 3D Tiles	Chuẩn streaming dữ liệu 3D hiệu năng cao. Cho phép hiển thị mượt mà các mô hình thành phố 3D không ló trên trình duyệt web và thiết bị di động mà không cần tải toàn bộ dữ liệu.	Cấp 1 đến Cấp 4
75	OGC API - Features - API của OGC - Các đối tượng địa lý	API hiện đại để truy vấn và chia sẻ dữ liệu đối tượng địa lý (vector) qua web. Thay thế dần chuẩn WFS cũ, giúp các ứng dụng Bản sao số nhẹ và nhanh hơn.	Cấp 1 đến Cấp 5
76	OGC WMS Dịch vụ bản đồ trên Web	Dịch vụ bản đồ dạng ảnh. Dùng để phục vụ các lớp bản đồ nền (ảnh vệ tinh, bản đồ hành chính) làm phong nền cho Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 4
77	OGC WFS Dịch vụ đối tượng địa lý trên Web	Dịch vụ đối tượng địa lý. Cho phép người dùng tải về và chỉnh sửa dữ liệu vector (đường, vùng) trực tiếp từ Bản sao số (với quyền hạn cho phép).	Cấp 1 đến Cấp 5
78	ISO 37166:2022 Khung tích hợp dữ liệu đô thị phục vụ quy hoạch thành phố thông minh	Khung tích hợp dữ liệu chuyên biệt cho quy hoạch. Hướng dẫn cách hợp nhất dữ liệu dân số, kinh tế, môi trường vào Bản sao số để chạy các kịch bản quy hoạch đa tiêu chí.	Cấp 1 đến Cấp 4

STT	Tên tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn	Vai trò hoặc ứng dụng trong UDT	Cấp độ UDT
79	ISO 37170:2022 Khung dữ liệu cho quản trị hạ tầng dựa trên công nghệ số	Khung dữ liệu quản trị hạ tầng thông minh. Quy định cấu trúc dữ liệu để quản lý vòng đời hạ tầng kỹ thuật (cầu, đường, cống) trên nền tảng số.	Cấp 3 đến Cấp 5
80	ISO/TS 37172:2022 Trao đổi dữ liệu cho hạ tầng cộng đồng dựa trên thông tin địa lý	Chuẩn trao đổi dữ liệu hạ tầng cộng đồng dựa trên GIS. Hỗ trợ việc chia sẻ dữ liệu hạ tầng giữa các đơn vị quản lý khác nhau (điện, nước, viễn thông) trên Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 5
81	ISO 37108:2022 Mô hình trưởng thành cho các cộng đồng thông minh và bền vững	Mô hình đánh giá mức độ trưởng thành tổng thể của đô thị thông minh. Dùng để định vị hiện trạng và xác định khoảng cách cần lấp đầy bằng công nghệ Bản sao số.	Cấp 1 đến Cấp 5
82	ISO/IEC 30186:2025 Bản sao số - Mô hình trưởng thành và hướng dẫn	Mô hình trưởng thành chuyên biệt cho Digital Twin để đánh giá cấp độ UDT.	Cấp 1 đến Cấp 5
83	ITU-T Y.4600:2022 Các yêu cầu và khả năng của hệ thống bản sao số	Quy định các yêu cầu chức năng và phi chức năng bắt buộc phải có của một hệ thống Bản sao số đô thị, làm cơ sở để nghiệm thu dự án.	Cấp 1 đến Cấp 5
84	ITU-T Y.4224: 2023 Các yêu cầu đối với liên kết bản sao số	Hướng dẫn kỹ thuật để liên kết nhiều Bản sao số độc lập (ví dụ: Bản sao số Giao thông kết nối với Bản sao số Năng lượng) thành một hệ sinh thái thống nhất.	Cấp 3 đến Cấp 5
85	ITU-T Y.4201: 2018 Các yêu cầu cấp cao của các nền tảng thành phố thông minh	Yêu cầu mức cao cho nền tảng đô thị. Đảm bảo nền tảng Bản sao số có đủ năng lực chịu tải, bảo mật và khả năng mở rộng để phục vụ toàn thành phố.	Cấp 1 đến Cấp 5
86	ITU-T Y.4200: 2018 Khả năng tương tác của các nền tảng thành phố thông minh	Yêu cầu khả năng tương tác. Đảm bảo Bản sao số không trở thành một “ốc đảo dữ liệu” mà có thể giao tiếp trơn tru với các hệ thống CNTT hiện có và tương lai.	Cấp 3 đến Cấp 5
87	ITU-T Y.4903: 2022 Các chỉ số hiệu quả chính (KPI) cho các thành phố thông minh bền vững (SDGs)	Bộ KPI gắn với các mục tiêu phát triển bền vững (SDGs) của LHQ. Bản sao số cần được cấu hình để theo dõi tiến độ thực hiện các mục tiêu này của thành phố.	Cấp 1 đến Cấp 5
88	Khác (nếu có)		