



**Altium**

**TÁC ĐỘNG TÍCH CỰC TỪ TẦM NHÌN VỀ CHUỖI CUNG  
ỨNG LÊN HOẠT ĐỘNG GIẢM CHI PHÍ TỪ KHÂU THIẾT KẾ**

“Điều quan trọng là xử lý chi phí như một thông số thiết kế cần thiết”<sup>1</sup>

## CÁC NHÀ THIẾT KẾ CÓ TẦM ẢNH HƯỞNG LỚN ĐẾN CHI PHÍ VÒNG ĐỜI SẢN PHẨM.

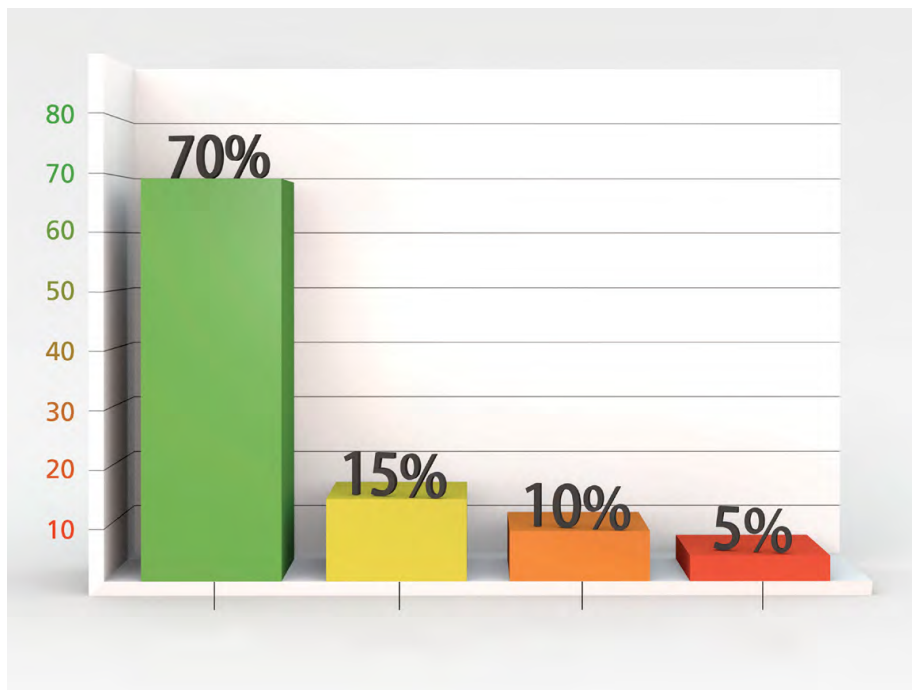


### Vấn đề:

Xét trên phương diện sâu xa của một vấn đề thiết kế, kỹ sư có thể không nhận thấy chi phí trong Đơn phiếu vật tư (BOM) bị đội lên nhiều cho đến khi họ nhấp vào “Report (Báo cáo) -> Bill of Materials (Đơn phiếu vật tư)”. Các dạng xem sơ bộ của BOM hiếm khi thể hiện ra vấn đề này cho đến khi quá muộn.

Các đội thiết kế thiết bị điện tử đối diện với một thách thức khó khăn là thị trường toàn cầu biến động quá nhanh chóng. Đứng trước những thách thức về yêu cầu phải rút ngắn thời gian (vốn đã cực gấp rút) để đưa sản phẩm ra thị trường, nhóm thiết kế cần phải hiểu và giảm thiểu các rủi ro chuỗi cung ứng trong suốt quá trình thiết kế. Điều này đặc biệt quan trọng vì những lựa chọn trong giai đoạn thiết kế ảnh hưởng 70% chi phí vòng đời của một sản phẩm mới (xem hình. 1) 2. Một nguồn khác ước tính tầm ảnh hưởng này thậm chí cao hơn, trong khoảng 70-80% 3. Một chuyên gia khác - Kenneth Crow - nói rằng cơ cấu chi phí trong một công ty bị “cứng cựa” tại một mức bởi vì nó dựa trên các quyết định thiết kế về sản phẩm của công ty. 4

Nhóm thiết kế sản phẩm thường không nhận thấy rủi ro trong chuỗi cung ứng. Thậm chí nếu họ tập trung vào chi phí, thì một người nào đó trong nhóm thường phải nhập liệu vào một bảng tính Excel cho mỗi linh kiện. Phương thức này gây ra lỗi nhập liệu - một điều không thể tránh khỏi. Các bảng tính cũng có thể không bao gồm thời gian hoàn thành đơn hàng, giá cả khối lượng, dung lượng, hoặc các thông tin hậu cần.



Hình 1. Tác động đòn bẩy của giai đoạn thiết kế lên nguồn chi phí vòng đời: Thiết bị điện tử quân đội/biện pháp đối phó, Tháng 8 năm 1990.

Để đạt được và duy trì lợi thế cạnh tranh, đội ngũ thiết kế cần truy cập vào dữ liệu chuỗi cung ứng theo thời gian thực để đánh giá lựa chọn thiết kế có cân nhắc tới mục tiêu chi phí. Quy trình được xây dựng chu đáo này được gọi là “Giảm chi phí từ khâu thiết kế”.



### Vậy Giảm chi phí từ khâu thiết kế (viết tắt là DTC) thực sự là gì?

- DTC là một kỹ thuật quản lý
- DTC là một phần của quá trình phát triển và sản xuất
- DTC yêu cầu phải sớm thiết lập mục tiêu thực tế
- DTC là một quy trình liên tục.<sup>5</sup>
- Tất cả các câu trên

Theo Bill Williamson trong bài viết chuyên sâu về Giảm chi phí từ khâu thiết kế năm 1994, và liên quan mật thiết với thời buổi ngày nay, “Tất cả các câu trên” là một câu trả lời chính xác. Vào lúc Williamson trình bày bài báo này, đội thiết kế thiếu quyền truy cập vào dữ liệu chuỗi cung ứng. Các chi phí được phát triển dựa trên các catalogue in sẵn, báo giá từ nhà cung cấp hoặc các bảng tính nội bộ. Ngày nay, nhân viên trong bộ phận thu mua thường truy cập Internet hàng ngày để lấy giá cả, khối lượng, tính sẵn có và thông tin hậu cần theo thời gian thực. Không may là tại nhiều công ty, dữ liệu chuỗi cung ứng như trên vẫn còn bị “bung bít” trong nhiều bộ phận kinh doanh, chứ lại không được dùng nhiều về mặt kỹ thuật.

Đội thiết kế có nguy cơ làm tổn hại đến vị thế cạnh tranh của công ty họ nếu họ thất bại về trong hoạt động giảm chi phí từ khâu thiết kế. Ngay cả khi sản phẩm còn mới lạ, thì chắc chắn đối thủ cạnh tranh vẫn sẽ xuất hiện. Hơn nữa, các yêu cầu về tài chính của khách hàng, như là ROI hoặc các chỉ số khác, có thể đóng vai trò quan trọng trong động cơ mua hàng của họ.

Được ví như một công cụ quản lý, DTC đòi hỏi phải có cam kết trong quá trình làm việc, điều này nghĩa là vấn đề chi phí cần được giải quyết ở tất cả khía cạnh của thiết kế.<sup>6</sup> Khi phát triển ban đầu, các tổ chức cam kết thực hiện DTC đều không có quyền truy cập theo thời gian thực vào dữ liệu của từng linh kiện trong một thiết kế. Ngày nay, nhờ sự phối hợp tốt giữa các thành viên trong chuỗi cung ứng, đội thiết kế thiết bị điện tử có thể truy cập trực tiếp vào các chi phí và tính khả dụng của linh kiện.



### RỦI RO

Việc không tính đến chi phí thực tế và dữ liệu chuỗi cung ứng trong quá trình thiết kế dẫn đến những rủi ro sau đây.

- Không có khả năng nhận ra và nắm được các yếu tố dẫn hướng chi phí của sản phẩm
- (Các) chi phí linh kiện thực tế không mong đợi
- Không cân bằng được giữa yêu cầu và khả năng đáp ứng
- Sàng lọc để đưa tính trạng nhả vào thiết kế, chi phí gia tăng vượt quá mục tiêu
- Hạn chế sự khám phá sáng tạo trong thay đổi thiết kế để đạt mục tiêu chi phí thấp hơn
- Thiếu hụt nhà cung cấp hoặc khối lượng không đáp ứng từ các nhà cung cấp linh kiện<sup>7</sup>
- Đánh giá khái niệm sản phẩm mới hoàn toàn trên cơ sở hiệu suất cao, không có lợi về mặt chi phí và gây phương hại đến việc phân tích chi phí chính xác, dẫn đến hậu quả thiết kế bị thất bại trên thị trường

## CÁC NHÀ THIẾT KẾ PHẢI TÌM CÁCH TIẾT KIỆM CHI PHÍ MỘT CÁCH SÁNG TẠO

Như câu hỏi trắc nghiệm nêu ra ở trên, DTC là một phần của quá trình phát triển sản phẩm chứ không phải một bước rời rạc. Một đội ngũ thiết kế cam kết thực hiện DTC tức là tập trung sự chú ý nhiều hơn vào chi phí trong giai đoạn đầu của quá trình thiết kế. Sự nhấn mạnh này tự nhiên sẽ giúp giảm chi phí sản phẩm trên tổng thể. Qua đó, nó sẽ tác động tích cực lên cấu trúc chi phí, vị trí cạnh tranh và lợi nhuận tổng thể của công ty.

Đáng tiếc thay, việc cố gắng đưa tính trang nhã vào thiết kế sẽ dẫn đến (chứ chưa nói là sẽ hàm chứa) những hướng phát triển sai lầm và tốn kém về sau. Khi cố đưa “tính trang nhã” vào thiết kế, vô hình chung các kỹ sư đã vạch ra một lộ trình đầy khó khăn cho mình. Đó có thể là khó khăn do nguồn, chi phí hậu cần cao, hoặc có thể là nguồn cung ứng không đầy đủ. Phát hiện ra những vấn đề này sớm trong chu trình thiết kế sẽ tiết kiệm được đáng kể thời gian và chi phí của dự án.

Tiếp nữa, DTC sẽ giúp cho các nhóm thiết kế có khả năng thiết lập và thực hiện thời hạn phát triển chính xác. Với thông tin chi phí chính xác hiện hành, nhóm thiết kế có thể khởi động các biện pháp ngăn ngừa nhằm tránh các tổn kém trong chuỗi cung ứng phát sinh về sau. Họ cũng sẽ có thể nhanh chóng xác định các vấn đề chuỗi cung ứng tiềm ẩn khác liên quan đến tính khả dụng hoặc hậu cần theo thời gian thực. Ngoài ra, DTC thúc đẩy và tạo nền tảng cho các nhà thiết kế có khả năng tìm hiểu giải pháp thay thế tiết kiệm chi phí một cách sáng tạo mà vẫn đáp ứng yêu cầu thiết kế. Các nhà thiết kế phải tìm cách tiết kiệm chi phí một cách sáng tạo.

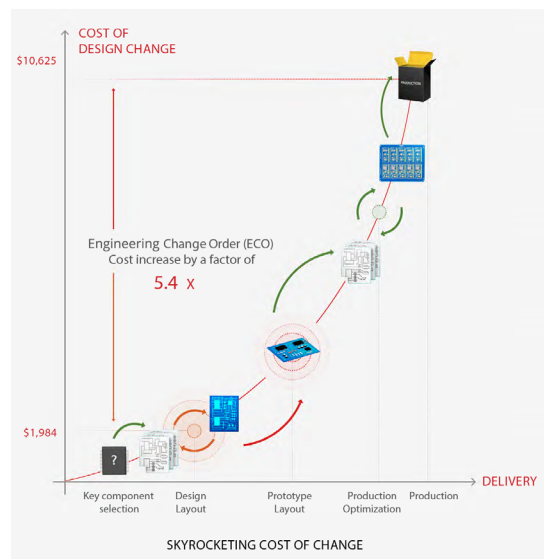


### Định nghĩa Chi phí vòng đời

Những định nghĩa chi phí đặt nền móng cho việc xác định chi phí vòng đời.

- Chi phí sản xuất định kỳ = nhân công sản xuất + vật liệu trực tiếp + chi phí quá trình + tạp phí (overhead) + xử lý bên ngoài. [Lưu ý: Đơn phiếu vật tư (BOM) là một phần của chi phí vật liệu trực tiếp]
- Chi phí không định kỳ = chi phí phát triển + trang bị
- Chi phí sản phẩm = Chi phí sản xuất định kỳ + trang bị
- Giá sản phẩm hoặc chi phí thu được = Chi phí sản phẩm + bán, tổng quát và hành chính + chi phí bảo hành + lợi nhuận
- Chi phí vòng đời = Chi phí thu được + các chi phí vốn khác có liên quan + chi phí đào tạo + chi phí vận hành + chi phí thải bỏ<sup>8</sup>

Nhìn từ góc độ chi phí vòng đời, mỗi quyết định thiết kế tác động lên nhiều khía cạnh ở các giai đoạn sau của tuổi thọ sản phẩm. Ví dụ: một linh kiện cụ thể có thể đòi hỏi phải tốn kém một hoặc nhiều loại chi phí sau đây mà chưa được đề cập ở phía trên; Quy trình đặc biệt, chi phí bảo hành gia tăng, đào tạo bổ sung và các chi phí có thể phát sinh khác.



## HÌNH ẢNH

Chi phí Lệnh thay đổi kỹ thuật (ECO) tăng theo hệ số lựa chọn linh kiện chính Thiết kế, Bố trí, Nguyên Mẫu, Bố trí, Sản xuất, Tối ưu hóa, Sản xuất 5,4 X Giao hàng, Chi phí thay đổi tăng vượt bậc, Chi phí thiết kế thay đổi \$10,625 \$1,984

Thêm vào đó, đội thiết kế có thể đương đầu tốt với các ảnh hưởng từ điều kiện kinh tế chung toàn cầu hoặc khu vực hoặc xu hướng ngành. Trong giai đoạn Đại suy thoái kinh tế toàn cầu, một số nhà cung cấp linh kiện đã biến mất khỏi thị trường.<sup>9</sup> Đối với các nhóm thiết kế phiên bản đời sau của một sản phẩm quan trọng có thể nhận thấy rằng nhà cung cấp ban đầu của họ đã không còn hoạt động trong ngành này nữa.

Hơn nữa, một điều điển hình trong thời kỳ suy thoái kinh tế đó là số lượng nhà cung cấp trong hầu như mọi phân khúc của ngành đều có xu hướng thu hẹp lại, hạn chế lựa chọn nguồn cung ứng và có khả năng tăng giá.



### Tóm tắt quy trình DTC

- Kỹ thuật quản lý hiện hành
- Đặt chi phí là một điều kiện ràng buộc ngay từ đầu trong quá trình thiết kế
- Sự nỗ lực phối hợp giữa quản lý, chuyên viên cung ứng và đội ngũ thiết kế
- Tất cả thành viên trong đội cam kết hướng tới chỉ tiêu về chi phí, ngân sách phát triển và thời gian thiết kế
- Các mục tiêu cần hợp lý và khả thi đối với đội thiết kế
  - Bỏ qua các mục tiêu cao bất khả thi.<sup>10</sup>
  - Các mục tiêu quá thấp sẽ không tạo được cam kết đồng đội để cùng chung tay đạt mục tiêu.
- Sau khi đã thiết lập, cần phải duy trì DTC cho đến cuối kết thúc vòng đời của sản phẩm bởi vì các khả năng tiết kiệm chi phí bổ sung sẽ xuất hiện trong suốt các giai đoạn sản xuất, vận hành và hỗ trợ về sau.<sup>11</sup>
- Nếu không có DTC, các thành phần chức năng của công ty sẽ thực hiện theo lợi ích tốt nhất họ nhận thức được. Ví dụ:
  - Cắt giảm ngân sách thiết kế kỹ thuật có thể dẫn đến sản xuất một sản phẩm kém lý tưởng, đẩy chi phí nguyên liệu và lao động lên cao.
  - Cắt bớt ngân sách thử nghiệm kỹ thuật cũng có thể dẫn mức độ tự động hóa thấp hơn và các chi phí kiểm tra định kỳ trong sản xuất tăng cao.<sup>12</sup>
- Cắt giảm chi phí linh kiện bởi các trưởng phòng thu mua có thể dẫn đến gia tăng các vấn đề bảo hành về sau, làm lại nhiều hơn và cảm nhận của khách hàng về sản phẩm cuối thấp hơn.

# CHUYỂN GIAO TẦM NHÌN CHUỖI CUNG ỨNG



“Thông tin chi phí mục tiêu so với chi phí thực tế là Trước & Trung tâm”

Altium nhận ra khách hàng cần thiết lập nền tảng chung giữa thiết kế của họ và đội ngũ chuỗi cung ứng để thực hiện quy trình Giảm chi phí từ khâu thiết kế. Kết quả là, Altium Vault (Tín liệu Altium) có thể chứa các truy cập đến các dữ liệu điện tử phù hợp theo thời gian thực, tập trung hóa, sẵn sàng sử dụng, điều kiện cho mọi linh kiện trong thiết kế. Điều này bao gồm tất cả các dữ liệu cần thiết để chế tạo, tải và lắp ráp bo mạch.

Dữ liệu chuỗi cung ứng theo thời gian thực và trực tiếp đều khả dụng trong một dạng xem duy nhất. Được gọi là “ActiveBOM”, màn hình hiển thị các linh kiện trong sơ đồ nguyên lý của thiết kế cộng với bất kỳ linh kiện ngoài tầm mạch nào khác. Các lĩnh vực kề cạnh nhau so sánh chi phí BOM thực sự đến chi phí BOM mục tiêu trước và trong quá trình thiết kế, và cũng bao gồm các thông tin chuỗi cung ứng thích hợp.

Item Detail	Selected Solution	Rank	Target Price	Actual Price	Supplier	Stock
Not enough stock (6)						
Up to Date	CAP 100nF 10V 1A 10% 0402 (1005 Metr				Arrow	1096053540 0 (in stock)
Up to Date	Connector, 0.80mm Pitch Docking Statio				Interna	MOLEX-570: 0 (in stock)
Up to Date	Hongli LED, RGB, SMD				Agent -	3216S32FU: 0 (in stock)
Up to Date	IC TVS DIODE ARRAY HS LINE 6TSOP	Not enough stock	0.004	0.0026	Yageo	40206225S: 0 (in stock)
Up to Date	Mini pull switch, DC 6V, 0.3A, SMD	Not enough stock	0.5	0.5	Molex	MSK-12C0: 1 0 (in stock)
Up to Date	Nanoboard Backend System Connector	Not enough stock	0.8	0.8	SHEN ZHEN	CP-8E-P0: 8- 0 (in stock)
Not enough stock,Price target missed (13)						
Up to Date	68R 0.063W 1% 0402 (1005 Metric) SM	Not enough stock	0.8	0.8	SHEN ZHEN	3328215458 0 (in stock)
Up to Date	7/8-Bit Single/Dual SPI Digital POT with	Not enough stock	0.56	0.1616	ON SEMICO	579-MCP42: 0 (in stock)
Up to Date	CAP 100nF 10V 7% 0402 (1005 Metric) TC	Not enough stock	0.75	0.75	Shenzhen Xin	61243075E 0 (in stock)
Up to Date	CAP 100pF 25V 1A 10% 0402 (1005 Metr	Not enough stock	0.75	0.75	Shenzhen Xin	4030402Y 0 (in stock)
Up to Date	CAP 10uF 10V 70% 0603 (1608 Metric) T	Not enough stock	1	1	Altium	12361745E 0 (in stock)
Up to Date	CAP 1nF 10V 7% 0402 (1005 Metric) Th	Not enough stock	1	1	Altium	100402Y 0 (in stock)
Up to Date	CAP 220nF 6.3V 70% 0402 (1005 Metric	Not enough stock	1	1	Altium	93291957 0 (in stock)
Up to Date	Crystal, SMD, 12MHz, 10.0pF	Not enough stock	1	1	Altium	91143 0 (in stock)
Up to Date	High-speed switching diodes	Not enough stock,Price target mis	0.0015	0.0042	Panasonic	34024455E 0 (in stock)
Up to Date	IC QUAD 1:2 FET MUX/DEMUX 16QFN	Not enough stock,Price target mis	0.9	1.06	Microchip	0172042S: 10 (in stock)
Up to Date	Multilayer Inductor, 10 uH, ±20%, 300 m	Not enough stock,Price target mis	0.9	1.06	Microchip	422012N1: 10 (in stock)
Up to Date	Spartan-6 LX 1.2V FPGA, 186 User I/Os, X	Not enough stock,Price target mis	0.004	0.11	KEMET	8762226 0 (in stock)
Up to Date	Surface Mount 1x1 Tab-up Jack With 10	Not enough stock,Price target mis	0.004	0.11	KEMET	TRJ192018: 0 (in stock)
Price target missed (9)						
Up to Date	500 mA, Low Voltage, Low Quiescent Cu	Not enough stock,Price target mis	0.002	0.068	Vishay	1851956 17 (in stock)
Up to Date	66K5 0.063W 1% 0402 (1005 Metric) SF	Not enough stock,Price target mis	0.004	0.1086	Yageo	2282925 48995 (in st
Up to Date	Dual High Speed USB To Multipurpose UAF	Not enough stock,Price target mis	0.004	0.1086	Yageo	16650 66 (in stock)
Up to Date	FUSE 4.0A 32V FAST SMD 0603 FUSE	Not enough stock,Price target mis	0.002	0.12	Vishay	1843798RL 128 (in stock)
Up to Date	General purpose CMOS time	Not enough stock,Price target mis	0.002	0.12	Vishay	568-5021-5 5503 (in stoc
Up to Date	MAX V 1.8V CPLD, 54 I/Os, 80 Logic Elem	Not enough stock,Price target mis	0.004	0.011	KEMET	1862384MPI 309 (in stock)
Up to Date	P-MOSFET, 12V, 4.1A, SOT23-3	Not enough stock,Price target mis	0.004	0.011	KEMET	404228425E 6000 (in stoc
Up to Date	Serial Programmable QUAD PLL versado	Not enough stock,Price target mis	0.9	2.32	KEMET	800-2361-5- 239 (in stock)
Up to Date	Stand-Alone Ethernet Controller with SP	Not enough stock,Price target mis	0.03	0.0337	Digi-Key	ENC28J60-1, Digi-Key: ENC28J60-1, 1011 (in stoc

Group By	Sort By	Add Solution	Edit Solution	Delete Solution	Set Rank			
All Solutions								
Rank	Manufacturer	Manufacturer PartNo	Supplier	Supplier PartNo	Description	Actual P...	Pricing	Availability
	Microchip	ENC28J60T-1/ML	Newark	07P9117	MICROCHIP - ENC28J60T-1/ML - IC,LAN Node C	0	<b>\$2.99 USD (each)</b>	<b>1,011 (in stock)</b>
	Microchip	ENC28J60T-1/ML	Mouser	579-ENC28J60T-1/	Ethernet ICs 8 KB RAM MAC8PHY Ethernet Cont	0	Quantity Price	Coming Soon - Lead time
	Microchip	ENC28J60T-1/ML	Digi-Key	ENC28J60T-1/ML-N	IC ETHERNET CTRLR W/SPI 28-QFN	0	1+ \$3.8 USD	
	Microchip Technology	ENC28J60-1/ML	Digi-Key	ENC28J60-1/ML- IC ETHERNET CTRLR W/SPI 28QFN		2.99	10+ \$2.99 USD	
							25+ \$2.74 USD	
							100+ \$2.48 USD	

ActiveBOM với các lĩnh vực kề cạnh nhau để so sánh chi phí thực và chi phí BOM mục tiêu.

## ALTIUM ACTIVEBOM TẠO KHẢ NĂNG CHO ĐỘI NGŨ THIẾT KẾ

Như đề cập ở trên, kiến thức trực tiếp về chi phí, sự sẵn có và thời gian hoàn thành đơn hàng ở các giai đoạn đầu trong quá trình thiết kế tác động sâu sắc đến các quyết định thiết kế. Lần lượt, các quyết định ở cấp BOM tác động đến chi phí vòng đời tổng thể của bất kỳ sản phẩm nào. Cơ sở dữ liệu năng động này kết hợp với dữ liệu theo thời gian thực từ các nhà cung cấp linh kiện, tránh được sự chuyển giao dữ liệu từ các phòng ban khác, tốn công sức lặp đi lặp lại và các lỗi do yếu tố con người. Cơ sở dữ liệu cung cấp cho đội thiết kế một đường dẫn trực tiếp để truy cập vào dữ liệu chuỗi cung ứng dựa trên ERP/MRP.

ActiveBOM năng động trong việc duy trì hiệu quả và cập nhật dữ liệu chuỗi cung ứng cho mỗi linh kiện trong thư viện tín hiệu. Điều này thiết lập các thông số chi phí tiếp diễn cho thiết kế. Thêm vào đó, các nhà thiết kế thường đối diện với việc “hủy bỏ/sàng lọc BOM”, tái thiết kế tập trung vào chi phí trong trường hợp xảy ra việc thiếu hụt nguồn cung ứng cho một hoặc nhiều linh kiện thiết kế hoặc trở nên bị lỗi thời. Với ActiveBOM, đội có thể truy cập lại vào dữ liệu nguồn cung ứng trong thiết kế dựa trên tín hiệu. Giải pháp cơ sở dữ liệu sẽ cung cấp ngay tức thì các lựa chọn rõ ràng để có những thay đổi phù hợp, tránh những rắc rối và phức tạp do nguồn cung ứng linh kiện thay thế.

## KẾT LUẬN

Các quyết định thiết kế có tầm ảnh hưởng dưới dạng tích lũy lên chi phí vòng đời sản phẩm. Các lựa chọn trong suốt giai đoạn này có thể đóng góp tới mức 70% lên chi phí tổng thể. Sử dụng một phương pháp đúng đắn nhằm giảm chi phí từ khâu thiết kế, dưới sự hỗ trợ của giao diện xem chính xác, theo thời gian thực về hệ quả chi phí, giúp các đội thiết kế có khả năng đưa ra các quyết định sáng suốt nhất trước khi thực hiện.

ActiveBOM đưa hoạt động giảm chi phí từ khâu thiết kế vào hoạt động thực tại của doanh nghiệp. Bằng cách cải thiện đáng kể tầm nhìn về chi phí trong BOM, trưởng nhóm thiết kế có thể ngay lập tức đánh giá được chi phí của một thay đổi trong thiết kế. Kết quả là, cơ sở dữ liệu chuỗi cung ứng năng động mang đến sự hỗ trợ vô giá trong quyết định quản lý dựa trên thực tế, tạo điều kiện cho các quyết định Thực hiện/Hủy không thực hiện.

Khi đội thiết kế kỹ thuật áp dụng ActiveBOM, họ cũng có thể tránh được các chi phí liên quan không mong muốn qua các sửa đổi có vẻ đơn giản. Một ứng dụng thực hiện khác đó là, đội thiết kế có thể bắt đầu việc đánh giá định hướng gia tăng chi phí một cách nhanh chóng và an toàn để giảm bớt chi phí trong BOM theo hướng có lợi cho lợi nhuận sản phẩm. Sau đó, lợi nhuận được cải thiện giúp tăng lợi nhuận của doanh nghiệp.

## ĐỌC THÊM VỀ GIẢM CHI PHÍ TỪ KHÂU THIẾT KẾ

Hai bài viết sau đây cung cấp nội dung sâu sắc về DTC cho những đội ngũ muốn thực hiện hoặc tìm hiểu sâu hơn cách thực hiện các nguyên tắc DTC.

1994 “Design to Cost Lessons Learned,” (Bài học kinh nghiệm từ hoạt động Giảm chi phí từ khâu thiết kế) bởi Bill Williamson, quán quân trong hoạt động Giảm chi phí từ khâu thiết kế, Hệ thống phòng thủ, Texas Instruments (Công cụ Texas), lần đầu trình bày ở Hội nghị Quốc tế về Cộng đồng kỹ sư danh giá Mỹ năm 1994 (viết tắt là SAVE) tại New Orleans, LA. Bài báo mô tả 15 bài học kinh nghiệm thiết yếu cho một chương trình DTC thành công. Đăng tải trực tuyến tại: [http://www.value-eng.org/pdf\\_docs/conference\\_proceedings/1994/9434.pdf](http://www.value-eng.org/pdf_docs/conference_proceedings/1994/9434.pdf)

“Achieving Target Cost / Design-to-Cost Objectives,” (Đạt được mục tiêu Giảm chi phí từ khâu thiết kế / Chi phí mục tiêu) bởi Kenneth Crow. Bài viết làm phong phú thêm sự hiểu biết về cách làm thế nào để xác định chi phí, bao gồm cả một lời thích chi tiết cho từng loại chi phí khác nhau lên đến, và bao gồm cả, chi phí vòng đời. Nó cũng trái ngược “Phương pháp tiếp cận truyền thống” trong thiết kế điện tử tới vấn đề Giảm chi phí từ khâu thiết kế. Đăng tải trực tuyến tại: <http://www.npd-solutions.com/dtc.html>

<http://techdocs.altium.com/display/ADOH/ActiveBOM>

1. “Design to Cost Lessons Learned,” (Bài học kinh nghiệm từ hoạt động Giảm chi phí từ khâu thiết kế) bởi Bill Williamson, quán quân trong hoạt động Giảm chi phí từ khâu thiết kế, Hệ thống phòng thủ, Texas Instruments (Công cụ Texas), lần đầu trình bày ở Hội nghị Quốc tế về Cộng đồng kỹ sư danh giá Mỹ năm 1994 (viết tắt là SAVE) tại New Orleans, LA. Đăng tải trực tuyến tại: [http://enhancingideas.org/pdf\\_docs/conference\\_proceedings/1994/9434.pdf](http://enhancingideas.org/pdf_docs/conference_proceedings/1994/9434.pdf)
2. Williamson, Ibid
3. “Nonstationary Root Causes of Cobb’s Paradox,” (Nguyên nhân gốc rễ của nghịch lý Cobb) bởi Lt. Col. Joseph W. Carl, USAF (Hồi hưu) và Col. George Richard Freeman, USAFR (Hồi hưu), xuất bản bởi Đại học Defense Acquisition University, trang 347. Đăng tải trực tuyến tại: [http://www.dau.mil/pubscats/PubsCats/AR%20Journal/arj55/Carl\\_55.pdf](http://www.dau.mil/pubscats/PubsCats/AR%20Journal/arj55/Carl_55.pdf)
4. “Achieving Target Cost / Design-to-Cost Objectives,” (Đạt được mục tiêu Giảm chi phí từ khâu thiết kế / Chi phí mục tiêu) bởi Kenneth Crow, đăng tải trực tuyến tại: <http://www.npd-solutions.com/dtc.html>
5. Williamson, Ibid.
6. Williamson, Ibid.
7. Crow, Ibid.
8. Crow, Ibid.
9. Đồ họa thông tin tựa đề, “Acquisitions of the Electronics Industry” (Mua lại ngành điện tử) vào năm 2012, đăng tải trực tuyến tại: <http://www.siliconexpert.com/blog/acquisitions-2012/>
10. Williamson, Ibid.
11. Williamson, Ibid.
12. Crow, Ibid.