MCT - un outil pratique pour visualiser le temps

29 septembre 2020, 02:00

Véronique Dossogne

La réduction du délai d'exécution commence par sa cartographie. Le MCT est un outil pratique qui vous permet de déterminer précisément le délai d'exécution.

La réduction du délai d’exécution offre de nombreux avantages. Par exemple, elle entraîne une diminution des stocks, un travail de planification et de coordination moins important, une fiabilité accrue des livraisons, une plus grande satisfaction des clients et, en fin de compte, moins de chaos et de stress.

La notion de 'délai d’exécution' possède toutefois de multiples significations. Certains interprètent le délai d’exécution comme étant le délai de livraison pour le client, les délais fixés dans les systèmes ERP, le délai entre la réception des marchandises et l'expédition, le délai entre la commande et la facturation, etc. La réduction de chacun de ces délais est intéressante en soi, mais tous les délais n'ont pas le même impact. Pour les entreprises 'make-to-stock', le délai de livraison est déjà très court, de sorte qu'une nouvelle réduction de ce délai n'aura pas un grand impact. Par contre, dans les sociétés make-to-stock, le délai entre la réception des marchandises et leur expédition peut être très long, car les produits restent très longtemps dans l'entrepôt. La réduction de ce délai d'exécution aura un impact majeur.

MCT

Il est essentiel de définir correctement le délai d'exécution si l'on veut que son raccourcissement ait un impact. En outre, une bonne définition peut également éviter les confusions et les malentendus. Le concept de *Manufacturing Critical Path Time (MCT)* offre une définition claire et largement applicable du délai d’exécution.

Le Manufacturing Critical Path Time (MCT) est défini comme *'la quantité typique de temps calendrier entre le moment où un client passe une commande, en suivant le chemin critique, et le moment où le client reçoit le premier produit fini (complet)'*. Plus simplement, cela se résume au temps nécessaire pour fabriquer un produit à partir de zéro jusqu'à la livraison au client. Par souci de clarté, nous allons décomposer la définition :

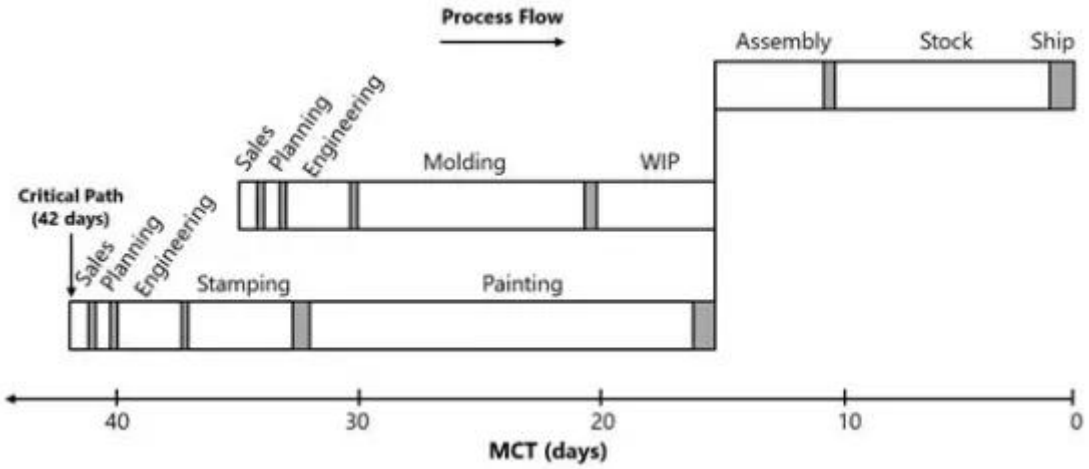
- *la quantité typique de temps calendrier* :
  Nous n'allons pas nous limiter à une situation idéale, mais plutôt choisir des valeurs typiques. Une façon de déterminer celles-ci consiste à examiner les valeurs moyennes. En pratique, les valeurs moyennes ne sont souvent pas très représentatives, car elles sont faussées par des erreurs d'enregistrement qui apparaissent généralement sous la forme de très petits nombres (zéro) ou de très grands nombres. Il est donc préférable de calculer la médiane. La médiane est moins déformée par les valeurs extrêmes. Nous calculons également en jours

calendrier, de sorte que nous ne tenons pas compte des week-ends et des périodes de congé. Après tout, pour le client, peu importe quand vous travaillez ; il attend son produit.

- *en suivant le chemin critique* :
  Les produits sont souvent constitués de plusieurs composants qui empruntent chacun un chemin différent. Le chemin critique correspond au délai le plus long pour fabriquer un produit à partir de zéro. Le chemin critique passe par toutes les étapes nécessaires à la production des composants. Vous ne pouvez donc pas partir des pièces qui ont éventuellement pu être produites à l'avance. Le temps passé dans le stock est également compté. Les articles non critiques (p. ex. boulons, matériaux d'emballage, etc.) ne sont pas inclus dans le calcul pour des raisons de simplicité. Comme ces articles représentent généralement une faible valeur, il n'est pas utile de les suivre.
- *le premier produit fini (complet)* :
  Cette partie de la définition permet d'effectuer des livraisons partielles et encourage les travaux en petits lots. Si un client ne commande qu'une fois par an 50 pièces, il se peut qu'il consomme environ 1 article par semaine. Il pourrait donc suffire de livrer 1 article par semaine. Les petites livraisons et les lots de production sont une technique importante pour raccourcir les délais de livraison. La mention 'complet' garantit que la livraison au client est également utilisable pour ce dernier. Pour un fabricant de pneus, par exemple, cela signifie qu'une livraison à un constructeur automobile comprend au moins 4 pneus, car une voiture a besoin de 4 pneus pour être considérée comme finie.

MCT Map

Le MCT peut également être visualisé sur un diagramme clair, la 'MCT map'. La figure ci-dessous montre un exemple de diagramme MCT. Ce diagramme montre les étapes successives du processus d'obtention des composants (les branches du diagramme) qui se rejoignent ensuite à la branche d'assemblage du produit fini. Les blocs de temps ont 2 couleurs : le blanc est utilisé pour visualiser les temps d'attente et le gris représente le temps nécessaire pour produire la première partie.



Le temps gris comprend à la fois le temps de changement et le temps de production réel de la première pièce (complète), et non le temps de production du lot entier. Dans la production de lots, une pièce est en production, tandis que les autres sont en attente. La période grise ne représente généralement que 5% ou moins du MCT. La majeure partie du MCT est donc le temps blanc. En d'autres termes, dans la plupart des entreprises, les commandes passent 95% du temps à attendre

une opération. Cela indique qu'il reste une grande marge d’amélioration. Une réduction du délai d'exécution de 50% ou plus n’a donc rien d’exceptionnel.

Un diagramme MCT présente plusieurs avantages :

- Le MCT est simple et n'est pas surchargé de données. Cela rend le diagramme MCT facile à comprendre pour tout le monde.
- Le caractère visuel du diagramme montre clairement la relation entre l'espace blanc et l'espace gris, soulignant ainsi le grand potentiel de réduction des délais. La réalisation d’un diagramme MCT est donc souvent une révélation.
- Les possibilités d'amélioration sont immédiatement visibles. Par exemple, le diagramme MCT montre clairement que le temps d'attente le plus long est celui de l'étape 'painting'. La deuxième plus grande opportunité d'amélioration est le stock.
- Le diagramme MCT permet d’identifier immédiatement le chemin critique. Par exemple, il convient de noter que le fait de raccourcir le temps d'attente blanc pour l’étape 'molding' ne réduira pas initialement le MCT. Les améliorations devront se situer au niveau des étapes 'stamping'/'painting' et 'assemblage' pour qu’elles aient un impact sur le MCT.
- Le MCT résume les performances de l'ensemble du système en un seul chiffre. Il est ainsi possible de se concentrer clairement sur les améliorations à apporter à l'échelle de l'entreprise. Le MCT est une mesure qui soutient les projets d'amélioration continue, car il quantifie le gaspillage total d'une organisation à l'échelle du système.

Deux règles particulières s'appliquent pour améliorer la convivialité du diagramme MCT. La première est que les étapes de bureau (sales/planning/engineering sur la figure) se rencontrent dans les deux branches composantes. La seconde est la direction de l'axe, qui est orienté de droite à gauche. Il est ainsi plus facile d'évaluer l'impact des améliorations. Si nous éliminions le temps d'attente de l’étape 'painting' dans la carte MCT ci-dessus, nous verrions que le chemin critique se déplacerait vers la branche contenant l’étape 'molding'. En répétant les étapes de bureau dans les deux branches, nous ne les perdons pas de vue. De plus, grâce à l'orientation des axes, nous pouvons rapidement voir que le nouveau MCT sera de 35 jours.

Élaboration d'un MCT

Le MCT et le diagramme MCT sont des outils simples qui permettent d'obtenir rapidement des informations. Une première ébauche de carte MCT peut généralement être esquissée en une heure sur un tableau en réunissant les personnes concernées. Les temps gris sont généralement connus des personnes concernées. Il peut parfois y avoir un doute sur les temps d'attente blancs. Cela nécessite parfois la collecte de données supplémentaires. Pour certaines entreprises, les relevés d'heures peuvent être trouvés dans le système MES ou ERP. Les temps d'attente peuvent être estimés sur la base de la différence entre l'heure de début d'une commande à une étape et l'heure de sortie de cette commande à l'étape précédente.

Une autre méthode simple consiste à compter les travaux en cours (Work In Process - WIP). Le temps d'attente peut alors être calculé en divisant le WIP par le débit ('throughput') d'une étape. Exemple : Si 200 articles sont en attente à une étape et que 50 articles sont traités en moyenne par jour, le délai d’exécution est de 200/50 = 4 jours. Le débit correspond à la moyenne des ventes par jour plus les rebuts. Le pourcentage de mise au rebut est généralement très faible et peut être négligé sans problème. Ceci dit, gardez à l'esprit que le WIP peut varier considérablement d'un jour à l'autre. Il est donc préférable de compter le WIP sur plusieurs jours afin d'obtenir une moyenne fiable.

Une troisième façon de déterminer les délais d’exécution est le 'tagging'. Il s'agit d'un processus d'enregistrement manuel qui permet de savoir quand une commande arrive dans une étape et quand elle quitte cette étape. Pour ce faire, on emploie généralement des formulaires d'enregistrement papier qui sont remplis par les collaborateurs.

Outils pour la création d'une carte MCT

Pour créer des diagrammes MCT efficaces, vous pouvez visualiser les données vous-même en utilisant des outils Office tels qu'Excel. Vous pouvez également utiliser des outils logiciels spécifiques pour visualiser le diagramme MCT. Les organisations suivantes proposent des outils 'autonomes' :

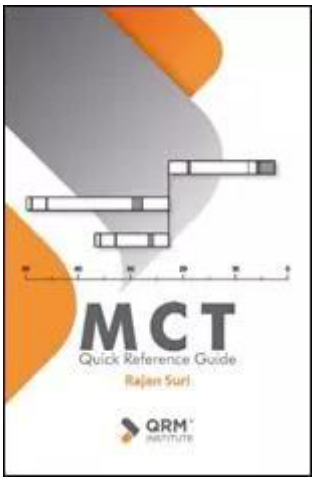
- Le Center for Quick Response Manufacturing met gratuitement à disposition un outil pour la création d’un diagramme MCT en format Excel.
- eVSM

Les organisations suivantes proposent un outil MCT dans le cadre d'un logiciel plus vaste :

- 3rdWave
- axxellia
- Propos Software
- Scalefactory

Manuel MCT

Cet article décrit les éléments de base du MCT. Vous trouverez plus de détails dans le guide pratique 'MCT Quick Reference Guide' de Rajan Suri. Cet ouvrage de référence concis détaille davantage le MCT et répond aux questions les plus courantes.



Cet ouvrage est disponible en anglais (https://qrminstitute.org/mct-quick-reference-guide), en néerlandais (https://www.censor.nl/boeken/mct-handleiding/), en allemand (https://www.amazon.de/Rajan-Suri-ebook/dp/B07SJVV2R2/), en polonais (https://www.4results.pl/produkt/przewodnik-po-mct/), et bientôt en français.

Besoin d'aide?

Le projet Interreg QRM4.0 aide les entreprises manufacturières à améliorer leurs délais d'exécution. Il fournit des conseils pratiques et un soutien financier aux entreprises qui souhaitent prendre des mesures pour mettre en place des outils numériques dans leur atelier. Vous voulez en savoir plus ? Contactez pascal.pollet@sirris.be.

]]>

Auteurs



Véronique Dossogne