

SISTEMA INFORMATIVO BASEADO NA AQUISIÇÃO AUTOMÁTICA DE DADOS

Autores

Fabrizio Mazzetto

E-mail: mazzetto@unimi.it
Vínculo: Instituto de Engenharia Agrícola, Universidade de Milão.
Endereço: Via Celoria 2, 20133, Milão Itália, fabrizio.
Telefone: 02/23691432 Fax 02/23691499

Gastão Moraes da Silveira

E-mail: silveira@dea.iac.br
Vínculo: Centro de Mecanização e Automação Agrícola / IAC
Endereço: Caixa Postal 26, CEP 13201-970, Jundiaí - SP
Telefone: 0XX11 7392-8155

Sávio Landonio

E-mail: savio.landonio@unimi.it
Vínculo: Instituto de Engenharia Agrícola Universidade de Milão
Endereço: Caixa Postal 26, CEP 13201-970, Jundiaí - SP
Telefone: 0XX11 7392-8155

José Augusto Bernardi

E-mail: bernardi@dea.iac.br
Vínculo: Centro de Mecanização e Automação Agrícola / IAC
Endereço: Caixa Postal 26, CEP 13201-970, Jundiaí - SP
Telefone: 0XX11 7392-8155

Resumo

Depois de discutir alguns aspectos relativos ao levantamento e gerenciamento da informação na propriedade agrícola, o trabalho apresenta uma proposta de desenvolvimento de um sistema informativo projetado especificamente para o levantamento dos dados operacionais no campo. O sistema utiliza ondas de rádio para o reconhecimento automático a distancia de todos os “objetos” existentes no trabalho em campo (tratadista, trator, implemento, local de trabalho). Os dados levantados, depois de processados podem ser usados pelo empresário nas atividades de controle em âmbito diretivo e estratégico.

Palavras Chave

Mecanização, identificação, ondas de rádio.

Abstract

After discussing the aspects related to the information role and management on farms, the paper proposes a solution for the development of an information system specifically designed to collect data from field operations. The system employs radiofrequency devices to perform an automatic identification of all the “objects”

acting in each field process (worker, tractor, implement, field).Collected data are elaborated and then used by farmer for management and strategic control activities.

1. INTRODUÇÃO

No processo produtivo, a informação tem características definidas que devem ser observadas e gerenciadas juntamente com outros fatores de produção. Segundo Nicoletti (1975), a propriedade agrícola, como qualquer outra organização produtiva, pode ser vista como um sistema de atividade, no qual entra uma série de “inputs” (insumos para a produção, informações, etc.), que sofrem transformações, originando “outputs” com determinadas características. São poucas as tecnologias disponíveis atualmente para a serem utilizadas no levantamento automático dos dados das operações agrícolas: tratorista, dia do trabalho, tempo de execução, implemento empregado, cultura e agricultor. Os registros dos trabalhos de campo, quando efetuados, usam métodos pessoais ou pouco organizados, geralmente limitados as anotações feitas na caderneta do operador. O levantamento dos dados das operações de campo, não é muito difundida. Segundo Misener & Mc.Leod (1987), existem: exemplos de empresas e pesquisadores que se dedicam a esta atividade, seguindo soluções muito práticas que utilizam o tratorista como apontador; e soluções mais sofisticadas com o emprego de computadores portáteis para o arquivamento dos dados obtidos diretamente no campo; os dados também podem ser descarregados no fim do dia num computador de mesa, usando-se o processo de código de barras com caneta ótica. De qualquer modo, todas as soluções necessitam da observação direta pelo responsável, que efetua manualmente os registros dos dados. A experiência tem confirmado a complexidade destas soluções, gastando-se sempre muito tempo, havendo perigo de se obter uma informação incompleta devido a perda de algum dado. Levando-se em consideração estes problemas, Castelli & Mazzetto (1996), e Mazzetto (1996) desenvolveram um sistema que realiza o registro automático dos dados a nível de campo. O objetivo foi a necessidade de se dispor de informações apropriadas a nível de planejamento e gerenciamento estratégico, de todas as atividades e recursos da propriedade. O sistema de obtenção de dados baseia-se diretamente na relação entre a atividade, e a máquina que trabalha no campo. Este sistema pode muito bem ser utilizado no Brasil nas suas principais culturas como: de milho, café, cana-de-açúcar, citros etc...

2. MATERIAL E MÉTODOS

O sistema desenvolvido no Instituto de Engenharia Agrícola da Universidade de Milão Itália, permite a identificação automática e a distância. Assim os seguintes parâmetros podem ser determinados: velocidade, consumo de combustível, e rotação do motor. Servem para facilitar a identificação do evento por meio do desempenho da máquina. Em geral, o sistema de identificação automática prevê: a) uma máquina a ser reconhecida a qual vem afixado um código específico; b) um sistema que identifique o código da máquina. A transmissão é feita através de ondas de rádio e atinge o sistema receptor somente quando a máquina se encontra a uma determinada distância, reconhecendo a máquina em operação, o apontador, e o serviço realizado. Assim, o sistema de aquisição de dados da Figura 1 é colocado em

todos os conjuntos trator- implemento que trabalham na propriedade agrícola (no campo ou estacionários no galpão da fazenda).

O sistema necessita de um numero de unidades de reconhecimento de acordo com o numero de tratores e maquinas automotrizes utilizadas. A transmissão do código da maquina, por sua vez, tem o mesmo princípio de funcionamento, sendo caracterizado de acordo com o tipo de objeto a ser reconhecido. TO = Apontador ; TM = Maquina; TA = Local de trabalho).O funcionamento de todos os transmissores é baseado em: a) na geração de um conjunto de impulsos, num ciclo com período predefinido, segundo o tipo de objeto; b) na definição do código do objeto pré-fixado com o numero da instalação; c) na transmissão de acordo com ondas de radio com frequência determinada de 433,92 Mhz. Todo o circuito é alimentado por uma bateria de lítio, protegida contra agentes atmosféricos e a corrosão, por uma resina especial dispositivo de aquisição montado sobre o trator é composto de: 1 - Uma unidade central de aquisição (UA): nesta convergem todos os dados dos sensores periféricos (velocidade, consumo e rotação do motor) e dos receptores dos códigos transmitidos pelos objetos. Possui um relógio, e um calendário, que permite a relação dos dados adquiridos com a data e a hora da anotação. 2 - Uma memória (DRT) que registra todos os dados provenientes da unidade de aquisição UA. A ligação é feita com um conector que retira os dados quando se efetua a sua transferência da memória para o computador da fazenda (PC central). 3 - A unidade de recepção colocada na parte da frente do trator (A1) permite a aquisição do código proveniente da fonte transmissora. Se compõem de: a) receptor de ondas de radio , sempre na mesma banda homologada pelo transmissor; b) um sistema para reconhecer o código; c) uma antena com comprimento de acordo com o tipo de trator. Esta tem uma dimensão variável, na qual se aumenta o comprimento para melhorar a sensibilidade da recepção do sinal. A posição ideal para a sua instalação é na frente do protetor do motor. 4 - A unidade de reconhecimento posterior do trator (A2), possui os mesmos componentes da unidade A1, funcionando do mesmo modo, permitindo a aquisição do código proveniente do transmissor de da maquina com acoplamento lateral ou posterior. A instalação da antena deve ser na cabina normalmente na parte de cima do arco de segurança, ou atrás no paralama. Ao contrario da unidade A1, esta unidade não pode receber o código da fonte transmissora. 5 - Um sistema de sensores conectado a unidade UA, é empregado na medição dos principais parâmetros de funcionamento do conjunto trator-máquina agrícola. Cada sensor tem o seu próprio canal para a aquisição dos dados. Basicamente o sistema prevê a existência os seguintes sensores: a) medida da velocidade de deslocamento, por meio de um sensor instalado na roda anterior; b) medida indireta do consumo de combustível por meio da variação do nível de combustível no reservatório (sensor resistente a corrosão); c) medida da rotação do virabrequim do motor. Estes dados dão uma idéia do desenvolvimento das diversas operações, não sendo de muito precisos. Assim, por exemplo, interessa saber quando o trator ficou parado, quando em trabalho efetivo, ou transporte na estrada. Assim, não é necessário medir a velocidade de trabalho, podendo utilizar sensores de custo mais reduzido. Em qualquer caso, é possível aumentar o numero de canais de aquisição de dados, para realizar qualquer tipo de medida. Pode-se também ligar a unidade UA ao sensor diretamente colocado na maquina em operação. Deste modo, a unidade UA pode realizar o controle operacional de processos como: regular a quantidade de herbicidas ou adubo distribuído. Entretanto, este tipo de trabalho requer uma grande precisão na medida , não sendo normalmente usada.

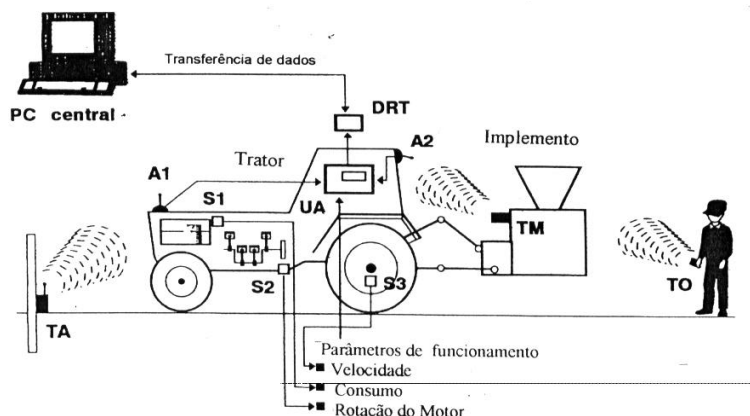


Figura 1: Esquema do sistema de identificação e aquisição de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No local de trabalho TA deve existir uma pequena antena para realizar a transmissão a uma distância pré-determinada. Deve ser presa a um suporte elevado tendo a função de indicar a posição do transmissor sobre o terreno. Para qualquer implemento, ou posição de trabalho, deve-se prever o número correspondente de transmissores. Outros transmissores podem ser colocados em todas as saídas da propriedade. A transmissão do código da máquina deve garantir a recepção por parte do sistema de reconhecimento, inclusive quando se transmite num raio de ação a elevada velocidade (nunca acima de 20 km/hora). Portanto, um conjunto de impulsos são gerados a um ciclo restrito (a cada 1–2 segundos). Para as máquinas agrícolas, o transmissor (TM) deve operar numa distância inferior a 3 metros. Portanto, não são dotados de antena própria possuindo simplesmente um dispositivo de identificação da máquina. A transmissão do código de trabalho é feita em ciclos maiores (cada 20 segundos), com os quais é possível a sua identificação. Observa-se assim, o tempo normal de trabalho no qual o implemento permanece acoplado a um determinado trator. Por sua vez, os apontadores (TO) possuem transmissores semelhantes aos dispositivos de comando manual anti-furto dos automóveis, conectados fisicamente a chave de partida das várias unidades motrizes. O código é transmitido quando o tratorista coloca o trator em funcionamento. A bateria tem uma autonomia variável segundo o intervalo de tempo entre dois ciclos sucessivos de transmissão. Para o local de trabalho (TA) o transmissor é projetado com uma autonomia superior a 5 anos, tendo-se em vista a intensidade da corrente existente menor do que 6 micro-ampéres. A autonomia da TM tem uma vida útil superior ao da máquina agrícola. Todos os dados anotados na UA vão registrados na unidade DRT. Esta possui uma unidade de memória com 150 kbyte. No período de trabalho mais intenso (pulverização e colheita), tem uma autonomia de memória da ordem de 8 a 10 dias. Uma fonte luminosa indica o estado de carga da unidade. No momento em que o espaço disponível se reduz a 20%, a luz começa a piscar indicando a necessidade de realizar a transferência dos dados para o PC central. A luz permanece acesa enquanto a memória estiver saturada. Nestas condições, os dados recolhidos pela unidade UA são perdidos. Uma alternativa para resolver o problema, seria que a unidade DTR tivesse um sistema de memória, baseada em cartão magnético com o respectivo drive para a colocação do cartão. Assim seria

possível desfrutar das vantagens de maior autonomia da memória (ao redor de 1 Mbyte) e de uma maior facilidade no momento da transferência dos dados (poderia ser previsto um driver análogo como periférico do PC central). Por outro lado, a unidade de memória, tem uma maior duração pois o ambiente de trabalho é pouco favorável devido a presença de vibrações, umidade e poeira que podem comprometer a funcionamento do driver montado sobre o trator. Os dados são transferidos para a unidade DRT como seqüência de uma serie com um código que não identifica o tipo de dado contido. Posteriormente realiza-se o processamento e a obtenção do valor verdadeiro do dado (código ou parâmetro). A UA adquire dados somente quando o motor esta funcionando. Duas ocasiões importantes são caracterizadas com códigos especiais indicando o instante do inicio de funcionamento e parada do motor. No primeiro caso, vem registrado um dado de conteúdo duplo com relação ao outro, contendo: a) o código do motor; b) a data e a hora do evento; c) o código do operador que iniciou o trabalho. Se por qualquer motivo o operador, não assinala o seu próprio código, a UA por meio de um transmissor interno, ativa um condensador pelo tempo de dois minutos, durante o qual a unidade UA não registra nenhum dado. Se até o final o operador não se auto-identifica, vai prejudicar o funcionamento da UA, que poderia registrar automaticamente o valor do código do operador. Ao desligar o motor, a desativação da UA é retardada de alguns segundos permitindo o registro de um dado contendo somente o horário no qual o trabalho foi concluído. O registro de dados intermediários, é realizado com frequência diferente, em função do tipo de dado a ser anotado. Particularmente o código do trabalho, emitido a cada 20 s, vem memorizado somente quando a unidade UA revela sem interrupção, seis códigos identificados sucessivamente (isto é: o registro feito a cada 2 minutos). Isto para conseguir uma filtragem parcial do sinal emitido pela UA. Por outro lado, não se possui limitações no registro do código da fonte. A frequência do registro dos parâmetros de funcionamento do trator varia segundo a necessidade. Assim, é preferível não se obter dados a cada 10 segundos, levando-se em conta que o dado registrado representa a media das leituras realizadas através de um registro sucessivo. Para otimizar o espaço na memória no DRT, o registro do parâmetro velocidade fica momentaneamente suspenso quando o trator, mesmo que funcionando, permanece parado por 30 segundos. A transferencia DRT para o PC fica sob a responsabilidade do apontador responsável. É efetuado através de um programa existente no PC central. Este cria o arquivo para do dado cujo o nome de referencia é o código do trator do qual é proveniente. Uma vez concluída, se a transferência esta correta, a informação no DRT é cancelada. O relógio do DRT vem agendado com a data e a hora do PC central, sendo a base da marcação de tempo de toda a unidade de reconhecimento. Atualmente, o arquivo produzido vem elaborado de acordo com uma serie de procedimentos que em síntese, constitui-se no arquivo histórico de todas as operações efetuadas na fazenda. A primeira fase na elaboração prevê um filtro de programa para a limpeza do código relativo a fonte e ao operador. De fato, mesmo que o transmissor trabalhe a pequena distancia, pode perceber que o sistema reconhece a presença de sinais não desejados (exemplo: transmissão da fonte ao implemento sem que o trator tenha entrado na área; parada momentânea do trator na realização de um trabalho no centro da fazenda. O procedimento seguido neste caso baseia a sua metodologia na frequência dos dados levantados (numero de registros do mesmo código num intervalo de tempo pré-fixado). Assim obtem-se a seqüência real de todas as operações da fazenda, baseando-se nos dados obtidos no campo. A estrutura destes últimos prevêem os seguintes itens: a). Código do trator :b) Código

do apontador, c). Código da Máquina em Operação) Código da Fonte, e). Tempo de trabalho, f). Parâmetros de trabalho (consumo, carga, média e máxima, capacidade de trabalho).g). Nota: o usuário pode anexar todas as informações importantes obtidas nos trabalhos realizados, não levantadas diretamente pelo sistema de registro. A correspondência entre o código de campo a, b, c, d, e o respectivo trabalho requer uma base de dados, visando a classificação de todos os principais itens na fazenda (apontador, máquina e suas características, relacionamento da fonte com o local onde a cultura esta sendo conduzida). Logicamente que este arquivo deve ser atualizado constantemente.

4. CONCLUSÕES

O sistema proposto superou a fase de construção de protótipos, e esta sendo submetido a experimentação de campo. Estão sendo avaliadas soluções alternativas para melhor direcionar a transmissão do código da fonte, pretendendo-se diminuir o numero de leituras acidentais não desejadas. Assim, otimiza-se a autonomia da memória sobre a DRT. A fase seguinte prevê o funcionamento definitivo de todo o sistema procurando-se aperfeiçoar o software de gerenciamento. Estuda-se a possibilidade de fazer a interface deste sistema com os dados provenientes do sistema de informação paralelo, eventualmente existente na propriedade agrícola. De um modo geral, a interface mais interessante pode prever: a centralização dos dados agrometeorológicos da propriedade; arquivo eventual das informações utilizadas no escritório, onde verifica-se com maior precisão, o fluxo interno dos fatores produtivos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTELLI, G. & MAZZETTO, F. Automatic system for monitoring and recording farm field activities. Proceedings VI International Conference on Computers in Agriculture, Cancun, Mexico, June 1996, 548-556. 1996.
- MAZZETTO, F. L'acquisizione dei dati aziendali in tempo reale. Genio rurale, n.12, 1996.
- MISENER, G.G.; McLEOD, C.D.; A model to facilitate farm machinery use and cost data collection. Agricultural Systems, 24 (149-157). 1987
- NICOLETTI, B. L'impiego degli elaboratori. Sta in "Manuale di gestione della produzione" a cura di Giacomazzi F., Isedi. Torino, 34 (1), 34-27, 1975.